

路面テクスチャとタイヤ／路面騒音に関する基礎的研究（第2報）

日本舗道株式会社 正会員 井原 務
 日本舗道株式会社 正会員 石垣 勉
 日本舗道株式会社 正会員 井上武美

1. はじめに

舗装の性能規定として低騒音が実施されてきている。舗設直後及び1年後の騒音レベルの規定値を満足する舗装の低騒音化技術に対して、著者らは排水性舗装の骨材と配合及び路面テクスチャに着目した研究^{1) 2) 3)}を行っている。本報告は排水性舗装の路面テクスチャがタイヤ／路面騒音に及ぼす影響を検討¹⁾した続報である。現在供用されている排水性舗装の路面プロファイルとタイヤ近傍音による方法（ $V=50\text{km/h}$ ・市販タイヤ装着）²⁾で測定されたタイヤ／路面騒音のデータをもとに、路面プロファイルの評価データであるパワースペクトル密度(PSD)と1/3オクターブバンド音圧レベルとの相関分析を試み、両者に有効な相関が得られた。この結果、路面テクスチャを定量化したPSDが低騒音化を目的とした排水性舗装の骨材選定や粒度、配合及び施工方法の検討に有効な指標と考えられることを示した。

2. 排水性舗装のパワースペクトル密度

タイヤ／路面騒音を測定した排水性舗装の路面プロファイルを、特殊パテにて路面の型取りを行ったものについて、レーザ変位計によりサンプリング間隔0.1mmで測定した²⁾。測定した排水性舗装の路面は、粗骨材の最大粒径が5mm、8mm、10mm、13mmの4種類、目標空隙率が20～23%、施工厚が40mm～50mmで、供用後1年未満の全17箇所である。路面プロファイルより算出されたマクロテクスチャ範囲(波長域0.5～50mm)⁴⁾のPSDを図-1に示す。縦軸は1/3オクターブバンド PSD ($\text{m}^2/\text{cycle}/\text{m}$)、横軸はWave No.(cycle/m)で単位延長当りの波数を示す。波数200cycle/m以上のPSDは、一様に減少しているが、波数20～200cycle/mの範囲は混合物の配合により大きく変動した値を示している。骨材の最大粒径を小粒径化するほど、波数20～200cycle/mの範囲のPSDは小さくなる傾向が見られるが、混合物の配合によりPSDが大きく異なっている。これはPSDが骨材の最大粒径の他に、骨材の粒形、粒度、配列等の路面テクスチャを形成する要因全体を包括的に定量化する指標となっていると考えられる。

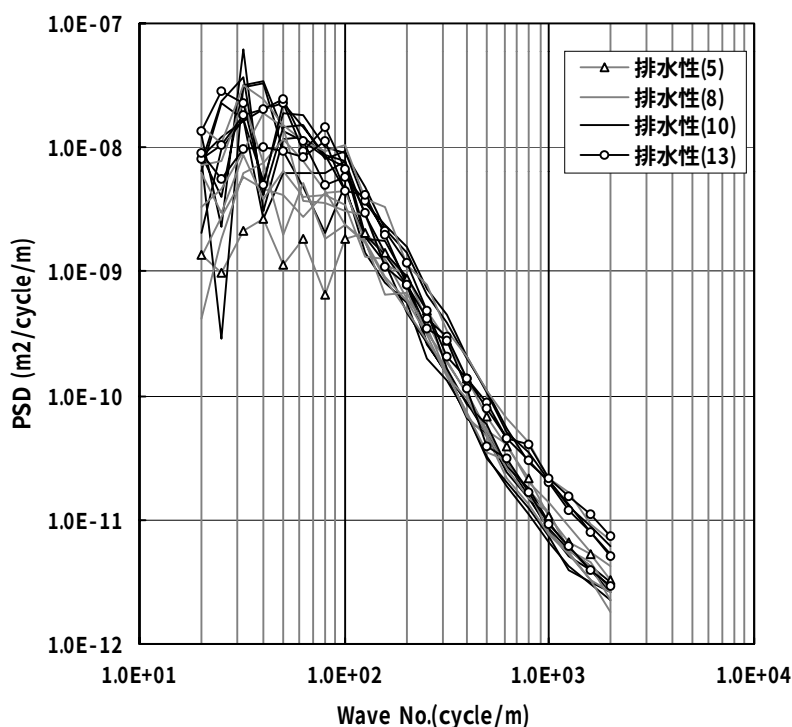


図-1 排水性舗装(測定17箇所)のPSD

3. 排水性舗装のパワースペクトル密度とタイヤ／路面騒音の相関分析

タイヤ／路面騒音の1/3オクターブバンド音圧レベルと1/3オクターブバンドPSDの相関分析結果を図-

キーワード：排水性舗装、タイヤ／路面騒音、路面テクスチャ、パワースペクトル密度

連絡先：〒140-0002 東京都品川区東品川 3-32-34 日本舗道株式会社 技術研究所 TEL:03-3471-8542, Fax:03-3450-8806

2に示す。x軸は1/3オクターブバンド周波数(Hz)、Y軸はWave No.(cycle/m)、z軸は直線回帰モデルに対する相関係数 r である。図-2はこの相関係数 r の分布を3次元等高線グラフに示したものである。1/3オクターブバンド周波数500～800Hz及び5000～8000Hzの範囲と、波数100～500cycle/mの一部範囲において相関係数 r は0.3以下の負の相関を示しているが、それ以外の全域においては正の相関を示している。即ち、

PSDを小さくするほどタイヤ／路面騒音の音圧レベルが低くなることを示している。このことは低騒音舗装とする要因として、排水性舗装のマクロテクスチャ振幅を最小にする、とした既往の報告⁵⁾と同義である。そして、タイヤ／路面騒音の音圧レベルがピークを示す1000～2000Hzの範囲の音圧レベルと、波数20～80cycle/mの範囲におけるPSDの相関係数 r は0.6以上の正の相関を示している。これは、排水性舗装のタイヤ／路面騒音の騒音レベルを低減するには、先に示した特定の波数範囲におけるPSDを最小にすることが有効であることを示している。

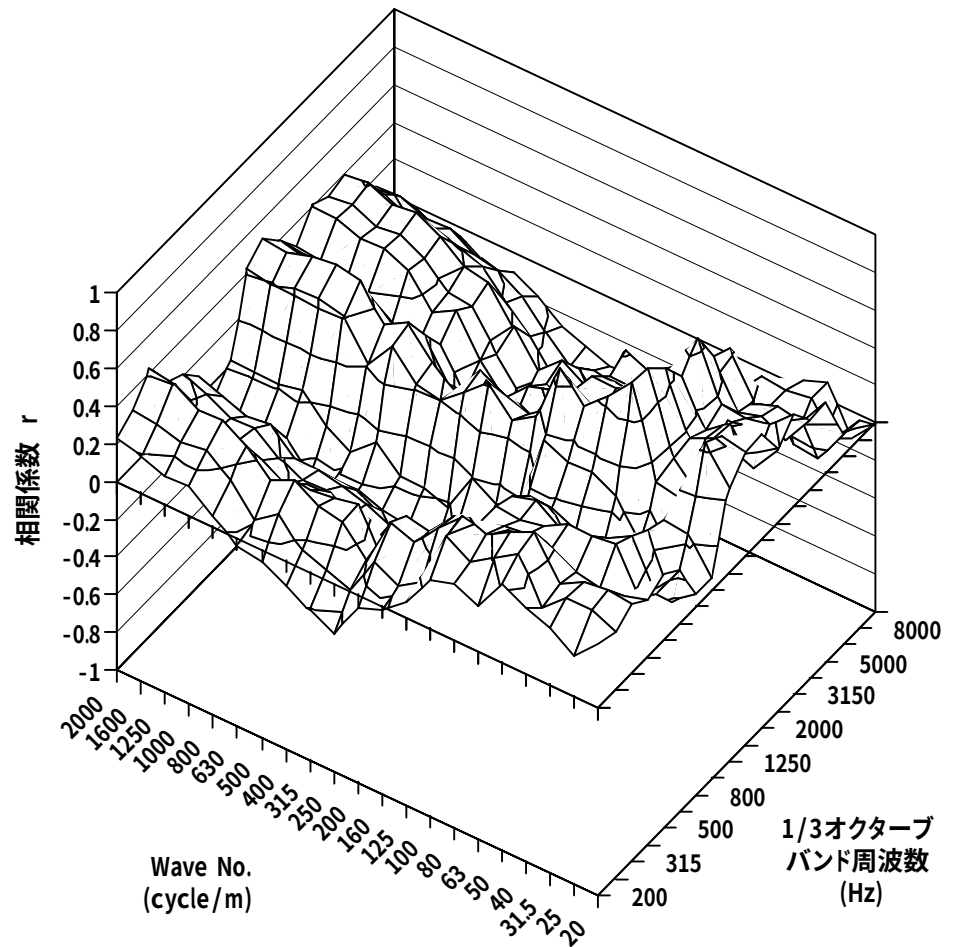


図-2 排水性舗装のPSDとタイヤ／路面騒音の相関

4. まとめ

排水性舗装の限定された条件での路面テクスチャとタイヤ／路面騒音に関する基礎的な検討を実施し、以下に示す結果を得た。

- ①排水性舗装の路面プロファイルよりマクロテクスチャ範囲のパワースペクトル密度(PSD)を算出した。このPSDは骨材の粒径、粒形、粒度、配列等により形成される路面テクスチャの定量的評価に有効である。
- ②タイヤ近傍音による方法で測定されたタイヤ／路面騒音とPSDとの相関分析を行い、タイヤ／路面騒音のピーク騒音周波数範囲の音圧レベルと特定の波数範囲におけるPSDには相関が認められた。
- ③低騒音に有効な排水性舗装とする骨材選定や粒度、配合及び施工方法の検討において、PSDは有効な指標とみなせる。特定の波数範囲におけるPSDを最小にすることでタイヤ／路面騒音の更なる低騒音化に期待ができる。

(参考文献)

- 1) 井原・井上：路面テクスチャとタイヤ／路面騒音に関する基礎的研究，土木学会第56回年次学術講演会，第5部，pp.62～63 (2001.10)
- 2) 井原・井上：路面テクスチャとタイヤ／路面騒音に関する検討，土木学会舗装工学論文集，第6巻，pp.225～230 (2001.12)
- 3) 井原・井上：排水性舗装の路面特性とタイヤ／路面騒音に関する基礎的研究，舗装，pp.23～27 (2002.4)
- 4) 土木学会：舗装機能の評価法（舗装機能の評価技術に関するセミナーテキスト），pp.3～5 (1992.5)
- 5) 井上：低騒音・排水性舗装，骨材資源，NO.126，pp.68～77 (2000.9)