

## 路面テクスチャーとタイヤ/路面騒音に関する基礎的研究

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 井上武美

### 1. はじめに

舗装の性能規定への移行に併せ、騒音に関する性能規定工事が発注されるようになり、これまでに蓄積した技術経験を駆使してその性能を満足するように対応してきている。工事での騒音規定の内容が低騒音化であり、排水性舗装を適用している。既往の排水性舗装の更なる低騒音化として、粗骨材の小粒径化、表層の増厚および2層排水性等が効果的であることが明らかにされてきた。しかし、粗骨材の小粒径化は機能の維持や舗装としての耐久性に懸念があり、また、どの程度まで最大粒径を小さくできるかといった課題や、低騒音化に関する路面凹凸との関係が明らかにされていることが少ないといった問題が残されていた。

そこで、本研究は路面凹凸のテクスチャーに着目して、これまでに CPX 法(50km/h)で得られたタイヤ/路面騒音との関係について検討した結果、いくつかの知見が得られたのでここに報告する。

### 2. 概要

タイヤ/路面騒音を測定した排水性舗装の路面凹凸を特殊な型取りパテを用いて採取し、その凹凸をレーザ変位計(レーザスポット径 0.3mm)によりサンプリング間隔 0.1mm で測定した。その測定例を図-1に示す。

なお、図-1の排水性舗装は、粗骨材の粒径範囲が 8 ~ 5mm で、目標空隙率が 20 % である。また、検討に用いた排水性舗装は図-1の例の他、

粗骨材の粒径範囲が 13 ~ 8mm、13 ~ 5mm および 10 ~ 5mm の4種類で、何れも目標空隙率が 20 % の舗装である。排水性舗装の厚さは 40mm(1層) ~ 150mm(2層)である。

測定した路面凹凸のデータから凹凸量の標準偏差や平均凹凸量(キメ深さに相当)および MPD<sup>1)</sup>を求め、それぞれの評価値とタイヤ/路面騒音との関係を検討した。

また、舗装路面の低騒音化に関して、粗骨材の形状とその並び方が図-2<sup>2)</sup>のように示されており、低騒音の順は a、c、b、d の順となるとされている。この並び方を定量的に評価する指標として、凹凸量の-2mm 未満となる累計延長を測定長さで除した比によって評価し、その累計延長比とタイヤ/路面騒音との関係も検討した。

これらの結果を踏まえて、各粗骨材の粒径範囲における路面凹凸のパワースペクトル密度(PSD)の変化についても検討した。なお、パワースペクトル密度の計算にはプログラムソフトのロードラフを用いた。

キーワード：排水性舗装、路面テクスチャー、タイヤ/路面騒音、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 TEL:03-3471-8543, FAX:03-3450-8806

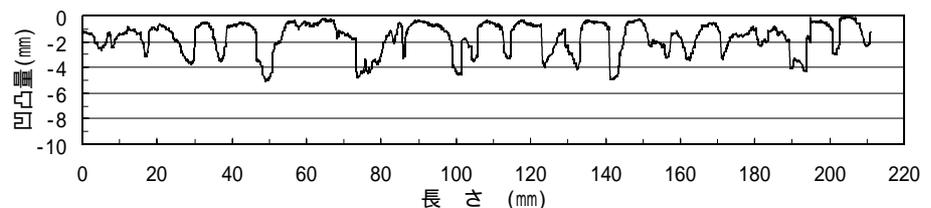


図-1 排水性舗装の路面凹凸の測定例

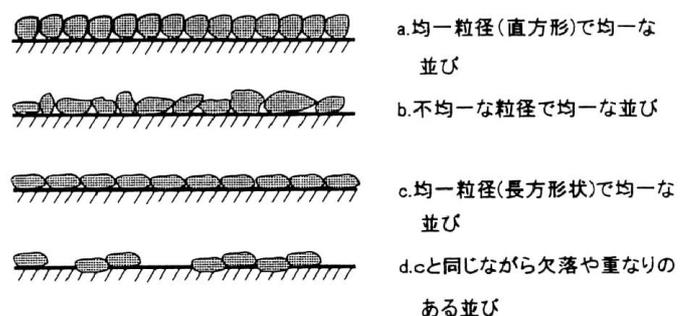


図-2 砕石の形状とその並び方

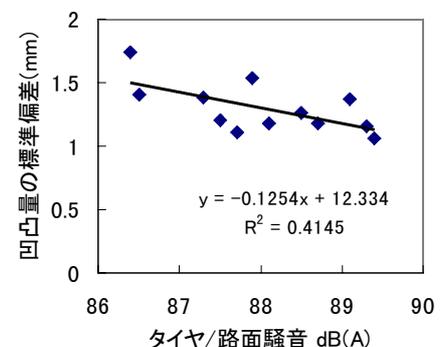


図-3 騒音レベルと標準偏差の関係

### 3. 検討結果

タイヤ/路面騒音と凹凸量の標準偏差および-2mm未満の累計延長比との関係を図-3および図-4に示す。何れの図からもタイヤ/路面騒音と凹凸量の標準偏差あるいは累計延長比には、ある程度の相関性があると認められる。排水性舗装の路面を凹凸の変化に富み、路面を形成する粗骨材の並びが均一になる配合と施工を行うことで、更なる低騒音化に対応できるものと考えられる。なお、平均凹凸量やMPDについては、タイヤ/路面騒音との相関性は認められなかった。これは、路面凹凸の深さとして評価される両指標は、タイヤ/路面騒音のエアポンピング音や振動音に対して、影響度合いが低いものと推察される。また、モデル的に実施した単粒砕石の-2mm未満の累計延長比は、最大粒径が小さくなるほど大きくなる結果が得られた。このことは、騒音低減効果が大きくなることになり、既往の報告<sup>3)</sup>と合致することから累計延長比による評価が妥当な指標に相当すると考えられる。

排水性舗装の粗骨材の粒径範囲の違いによる路面凹凸のパワースペクトル密度(PSD)の結果を図-5に示す。何れの粒径範囲においても周波数200サイクル/m以上(波長5mm以下)の周波数域ではほぼ同じPSDとなっている。一方、周波数100サイクル/m以下(波長10mm以上)の周波数域では、最大粒径が大きくなるほどピーク(折れ線の凸部)となるPSDも大きくなる。この結果は、低騒音化に関して波長域10~50mm(周波数域100~200サイクル/m)の振幅を小さくすることが有効とされていること<sup>2)</sup>を裏付ける結果とみなせる。

また、単粒砕石を並べたものと排水性混合物で作製したヒールトラック供試体のPSDの結果を図-6に示す。両者の結果はPSDの値としては相違しているが、その変化の傾向はほぼ同様となっている。以上の検討から粗骨材選定や配合等の確認に、テクスチャーを測定、評価することで、排水性舗装の低騒音化を目的とした検討が可能であると考察される。

### 4. おわりに

現在、我が国では、低騒音の性能規定値を満足する方向での検討と更なる低騒音化の技術開発が進められている。本研究では路面のテクスチャーに着目して、タイヤ/路面騒音との関連づけを検討し、有効なテクスチャーの評価値をある程度明らかにできたと考えられる。また、今後の室内実験レベルでの検討方法の方向性も示せたと思われる。今後、より多くのデータ蓄積から更に的確な指標の検討を進めたい。

< 参考文献 > 1)ISO/DIS 13473-1 : Characterization of pavement texture using surface profiles, 1995.12

2)U Sandberg : Design and maintenance of low noise road surfacings, Proceedings of the 3rd International Symposium on Pavement Surface Characteristics, 1996

3)低騒音舗装研究会 : 低騒音舗装の概説、(財)建設物価調査会、1996

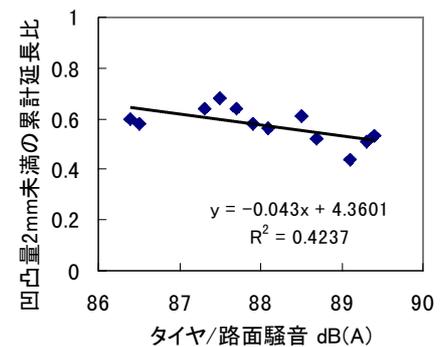


図-4 騒音レベルと累計延長比の関係

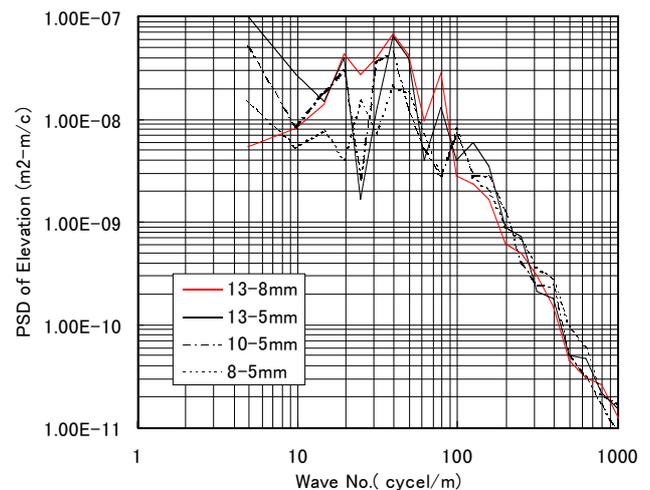


図-5 各種粒径範囲におけるPSD

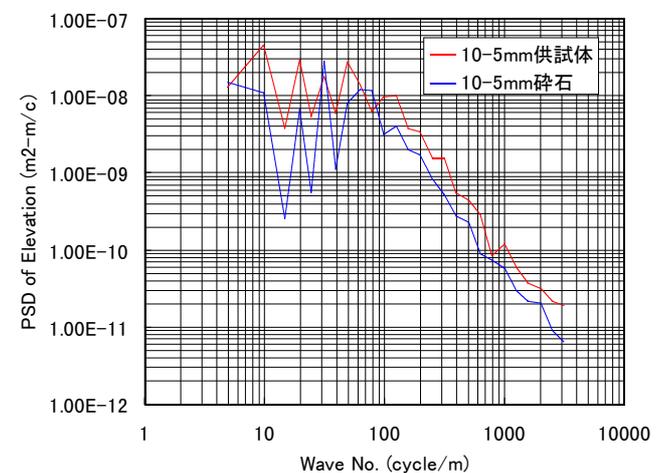


図-6 単粒砕石と供試体におけるPSD