

## 排水性舗装における騒音特性とキメ深さに関する一検討

鹿島道路技術研究所 正会員 岡部 俊幸  
 同上 正会員 林 信也  
 鹿島道路四国支店 谷本 昇

## 1. はじめに

近年、舗装の性能を規定した工事において、道路騒音の低減を目的とした排水性舗装が数多く施工されている。そのための方策として、骨材の最大粒径を小さくすることや使用する骨材の整粒化、混合物の空隙率をある設定値にするなど様々な工夫の検討がなされている。筆者らは、小粒径の排水性混合物（最大粒径 10 mm）において、空隙率が変化した場合のタイヤ/路面騒音を検討<sup>1)</sup>考察しているが、路面凹凸（テクスチャ）による影響については検証できていないのが実状である。本報は、小粒径の排水性混合物（最大粒径 10 mm）について、路面性状が異なる路面でのタイヤ/路面騒音と路面凹凸量を計測し、路面凹凸と騒音特性の関係について検討を行った。

## 2. 測定概要

## (1) 路面の状態

測定した路面は、同一路線上で交通履歴の相違による路面状態の異なる排水性舗装（最大粒径 10 mm・目標空隙率 21%・厚さ 5cm）である。当該舗装は供用後約 2 ヶ月であるが、表層完成までの間に降雪があり、走行車両のタイヤチェーンにより一部骨材飛散等の影響が生じた。そこで、今回取り上げた路面状態は、タイヤチェーンによる影響なしのもの：Type A、影響度合いが低いもの：Type B、影響度合いが中程度：Type C の 3 タイプについて測定を実施した。解析に用いた測定区間は、それぞれ 100m × 3 箇所とした。

## (2) 測定方法

騒音の測定方法は、測定車両を一定走行（50 ± 1km/h）で走行させ、試験タイヤと舗装路面から発生する音を測定した。また路面凹凸測定は、測定車両後部の騒音測定車輪が通過する位置を目標として計測した。なお、測定時のマイクロホンによる音圧信号と測定車に取付けた速度信号、路面凹凸の変位量は同時にサンプリングするものとし、サンプリングの周波数は 20,480Hz とした。

表 - 1 測定センサの仕様

光源	赤色半導体レーザ
基準距離	500 mm
スポット径	約 0.3 mm
分解能	50 μm
波長	690nm

## (3) 解析方法

解析に用いた測定区間を 100m × 3 箇所とし、100m 区間およびその区間を 10 分割して、音圧値および速度、路面凹凸の変位量を抽出した。音圧値は 1/3 オクターブバンド周波数解析を行い、速度値は算術平均した。

## 3. 路面凹凸測定の概要

## (1) 概要

路面凹凸の測定装置は表 - 1 に示すレーザ式変位センサを使用した。

## (2) 解析方法

路面凹凸の変位量は、車両振動および装置の揺れ、電気信号によるノイズ等の影響により基準線のずれが生じた。そこで、路面凹凸の検出力を上げるために、移動平均フィルタを掛け（平滑化された凹凸を元のデータから差引く方法）、キメ深さとして得られた凹凸の変位量（図 1 に一例を示す）の標準偏差を算出した。なお、移動平均のベース長は 100 mm と仮定した。

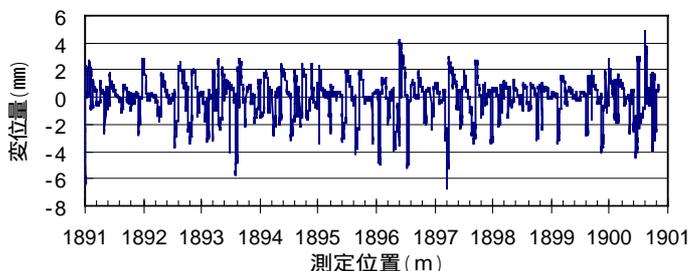


図 1 10m位置における路面凹凸の一例

## 4. 路面凹凸とタイヤ/路面騒音との関係

### (1) 同一区間における測定

路面状態 Type A では、同一区間内を3回測定し、100m区間を10分割した結果を図2に示す。これより、同一区間では、キメ深さとタイヤ/路面騒音にはほとんど相関がなく、測定値のバラツキを検出ただけであった。なお、同一区間を3回測定しても同一路線を計測することはできないため、繰返し再現性を確認することは出来なかった。したがって、今回得られたデータは、同一区間内における測定値のバラツキ度合いを示しており、タイヤ/路面騒音で±0.5dB程度の変動が生じていると考えられる。

### (2) 路面の状態が異なる区間の測定

路面状態が異なる3タイプについて、100m区間で整理した結果を図3に示す。これより、摩耗作用によってキメ深さが小さくなるとタイヤ/路面騒音は大きくなる傾向を示した。一般に、排水性舗装の骨材粒径が小さいほど、騒音値は小さくなると言われており、当方法でも(図4参照)、同一路線で使用する骨材は同じでも粒径が異なる(空隙率は異なる)と、キメ深さが小さくなるほどタイヤ/路面騒音は小さくなっている。したがって当該路線の測定結果は、摩耗による損傷の程度をキメの粗さとして表しているものと判断される。次に、タイヤ/路面騒音の周波数分析結果を図5に示す。これより、周波数1,000Hz以上における音圧レベルの差異が小さいことは、当該路線の排水性舗装は摩耗による影響を受けたものの、供用レベルはほぼ同程度で舗装内部の空隙は確保されているため、エアポンピング音等の低減効果が期待できているものと考えられる。また、それより低い周波数の音圧レベルの差が大きいことは、路面状態が潰れて凹凸量が小さくなり、タイヤとの摩擦が生じるタイヤトレッドゴムのパターン加振音等が大きくなったものと推察される。このことから、排水性舗装の騒音特性を把握するには、舗装全体の路面状態を確認することが重要なファクターの一つであると考えられる。

## 5. まとめ

- (1) 交通履歴が同様の区間では、キメ深さとタイヤ/路面騒音特性の間にはほとんど関係がなく、路面の状態のバラツキによって騒音値0.5dB程度は変動する。
- (2) 摩耗作用を受けた排水性舗装は、路面のキメ深さが小さくなると、タイヤ/路面騒音が大きくなり、路面粗さの程度は低い周波数領域で影響されやすい。

## 6. おわりに

排水性舗装は供用に伴う交通履歴や環境条件等によって、騒音値は大きく変化することは分かっているものの、その変化を的確に捉えることは困難である。今回、同一路線においてタイヤ/路面騒音と路面凹凸を同時に計測することによって、ある程度路面凹凸が騒音値に与える影響が確認できたが、今後、路面凹凸の特性や経時変化等について詳細な分析を行い、騒音特性に与える影響等を検証したいと考えている。

【参考文献】1) 岡部他:小粒径骨材を使用した排水性舗装の騒音特性について,土木学会第58回年次学術講演会 pp.1359~1360 (2003.9)

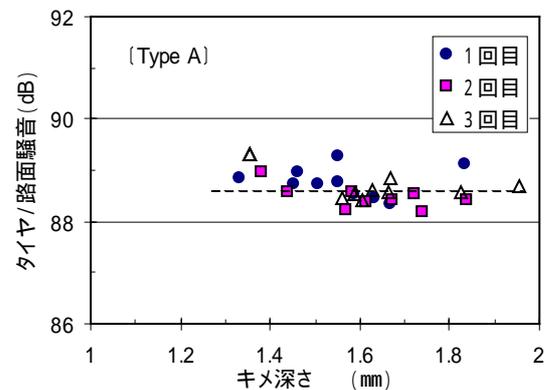


図2 同一区間内におけるキメ深さと騒音

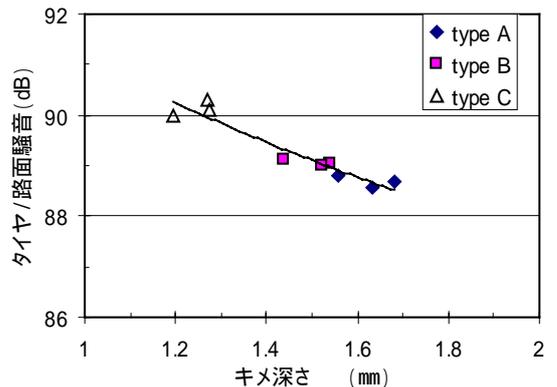


図3 摩耗を受けた舗装のキメ深さと騒音

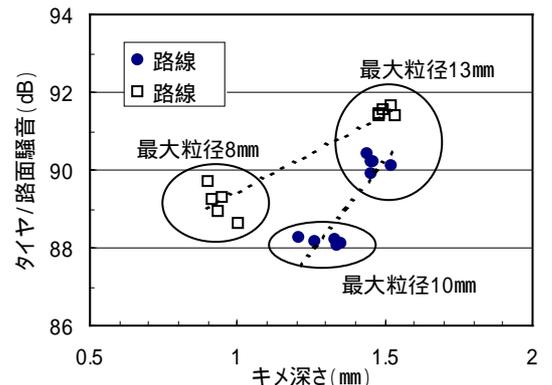


図4 同一路線による粒径の違いと騒音

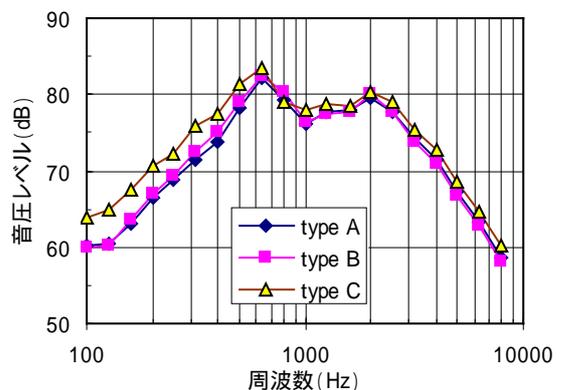


図5 路面状態が異なる騒音値の周波数分析