

室内試験による排水性舗装のタイヤ/路面騒音に関する検討

中央大学大学院 学生会員 ○齋藤 哲一

中央大学 内田 耕平

(株)渡辺組 技術研究所 坂本 寿信

中央大学 フェロー会員 姫野 賢治

1. 背景・目的

道路交通騒音を低減するためには、騒音源に近いタイヤ/路面騒音が特に重要であると考えられる。舗装による対策としては、排水性舗装が急速に普及している。現在、騒音低減効果を有する排水性舗装として、粗骨材の小粒径化や二層排水性等が挙げられる。そこで、本研究では、排水性舗装に関するタイヤ/路面騒音の各パラメータの影響を定量的に検討することを目的とする。

2. 試験概要

本研究では、表1に示すような排水性舗装の供試体を作製し、路面テクスチャ・タイヤ/路面騒音・吸収音を測定した。

2-1 路面テクスチャ測定

測定は、レーザー変位計を用いて行った。測定箇所は、タイヤ騒音テスト機のタイヤ軌道上4点を10 μ mピッチで3cmずつ測定し、標準偏差を算出した。

2-2 騒音測定

騒音測定は、縦40cm×横40cm・層厚を0・2・4・6cmとした供試体で測定を行った。測定には、図1に示す室内タイヤ騒音テスト機を用いて、等価騒音値(L_{Aeq})を求めた。

2-3 吸収音測定

吸収音の測定は、騒音供試体と同じ条件で直径10cmのマーシャル供試体で行った。測定は、管内法(JIS.A1405-1963)で行い、周波数帯域を63Hzから2000Hzの範囲とし、吸収率を求めた。

3. 実験結果

3-1 テクスチャ測定結果

テクスチャの標準偏差の結果を図2に示す。粗骨材の最大粒径が大きいく、空隙率が大きいく程、標準偏差が大きくなった。

3-2 騒音測定結果

騒音測定結果より、層厚が厚い程、空隙率が大きいく程、また最大粒径が小さい程、騒音値が低くなる関係となった。例として最大粒径13mmの測定結果を図3に示す。

3-3 吸収率測定結果

吸収率はピーク値を持っていることが分かった。そこで、500Hzから1250Hzの範囲の平均吸収率を求めた結果、層厚が厚く、また空隙率が大きいく程、吸収率が高いことが

表1 供試体種類

最大粒径(mm)	5,10,13
空隙率(%)	17,20,23
層厚(cm)	0,2,4,6



マイク位置	タイヤ端部より横4cm, 高さ4cm
試験速度	18.5km/h
周波数帯域	20Hz~12.5kHz

図1：タイヤ騒音テスト機

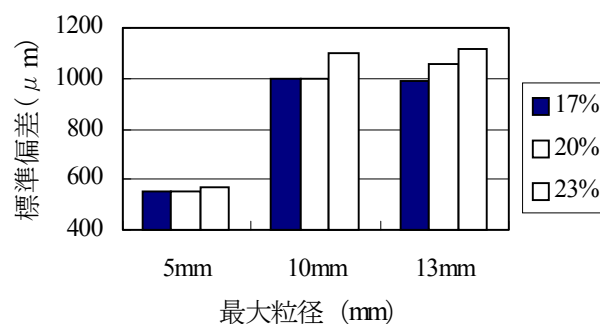


図2 テクスチャの標準偏差

キーワード：排水性舗装，タイヤ/路面騒音，吸収率

連絡先：〒112-8551 東京都文京区春日 1-13-27 中央大学道路研究室 03-3817-1796

分かった．例として最大粒径 5mm の測定結果を図 4 に示す．

3-3 重回帰分析による検討

実験結果より得られた要因と騒音との関係について重回帰分析を行った．重相関係数は $R=0.933$ となり良好な結果となった．次に重回帰式を示す．

$$Y = -0.004X_1 + 0.220X_2 - 0.010X_3 - 0.007X_4 + 0.110X_5 + 79.7$$

Y：騒音値(dB) X_3 ：連続空隙率(%)

X_1 ：層厚(mm) X_4 ：吸音率(%)

X_2 ：最大粒径(mm) X_5 ：テクスチャ σ (mm)

重回帰式に各要因の最大値，中央値，最小値を代入して影響の大きさを計算したものを図 5 に示す．最大粒径・テクスチャは，騒音値に対してプラス側に作用し，層厚・連続空隙率・吸音率はマイナス側に作用した．また最も影響を及ぼす要因は，最大粒径であることが分かった．

5. 結論と今後の課題

重回帰分析により，騒音に最も影響を及ぼす要因は，最大粒径であることが分かった．また，騒音に対して最大粒径・テクスチャはプラス要因となり，層厚・連続空隙率・吸音率はマイナス要因であることが分かった．

要因の分析により，粗骨材の最大粒径を小さくし，連続空隙率を大きくし，層厚を厚くすることが，騒音低減に対して効果的であると考えられる．

本研究では，排水性舗装の諸特性を要因として重回帰分析を行った結果，とりあげた要因の騒音値に対する影響を定量的に把握することができた．しかし，騒音の周波数特性からみた場合に，それぞれの要因が騒音値に対してどのような影響を与えているかは不明な点も多く，この点は今後の課題である．また，今回実施しなかったが，現場切り取り供試体等を用いて，実道での騒音値とタイヤ騒音テスト機による騒音を比較し，タイヤ騒音テスト機の評価を行う必要があると考える．

今回研究では，低騒音舗装として排水性舗装を取り上げたが，低騒音舗装にはこの他にも二層式排水性舗装，多孔質弾性舗装があり，今後施工例も増えてくものと考えられる．これらの舗装は通常の排水性舗装と比べ騒音発生メカニズムが異なっているものと考えられることから，この点についても研究が必要であると思われる．

参考文献

- 1) 井原務,井上武美：「路面テクスチャとタイヤ/路面騒音に関する検討」舗装工学論文集第6巻 2001年12月
- 2) 森下進,川眞田智他：「排水性舗装の空隙閉塞と吸音特性に関する検討」土木学会第55回年次学術講演会

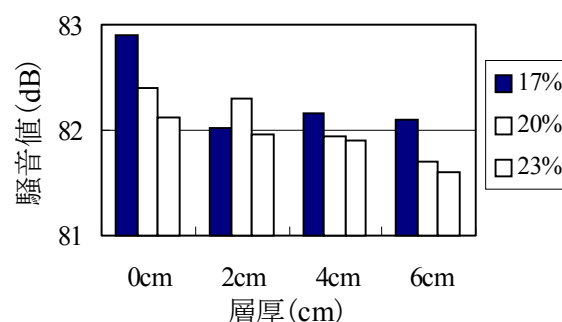


図3 騒音測定結果（最大粒径13mm）

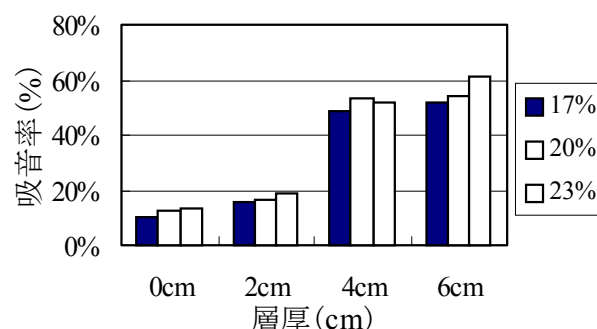


図4 吸音率測定結果（最大粒径5mm）

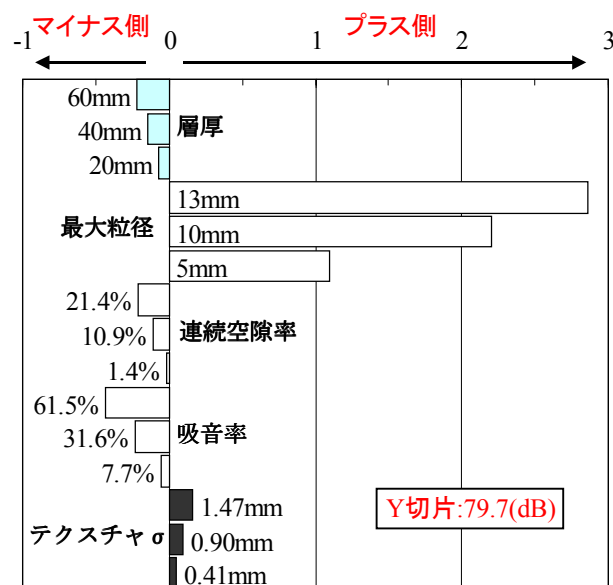


図5 各要因が騒音に与える影響