排水性舗装の残存水分がタイヤ/路面騒音へ与える影響

福田道路㈱　正会員　○田口　仁
㈱ガイアートT･K　正会員　野中　政直
(独)土木研究所　正会員　寺田　剛

1. はじめに

タイヤ/路面騒音を性能指標とした性能規定発注方式や総合評価方式による舗装工事が発注されており，それらに対応するため，小粒径化した排水性舗装(以下，小粒径舗装)が用いられている場合が多い．小粒径舗装は空隙構造が細かくなるため，最大粒径 13mm(空隙 20%)の排水性舗装(以下、従来排水性舗装)と比較して排水や水分の蒸発散が異なり，舗装体に残存する水分がタイヤ/路面騒音に影響を与えるが想定される．これまでの研究では，吸音特性 [1]，車輌単独通過騒音 [2]，実路の道路交通騒音 [3]などで残存水分の影響を評価したものがある．これら報告はいずれも従来排水性舗装を対象としたもので，小粒径舗装の評価はほとんどされていない．

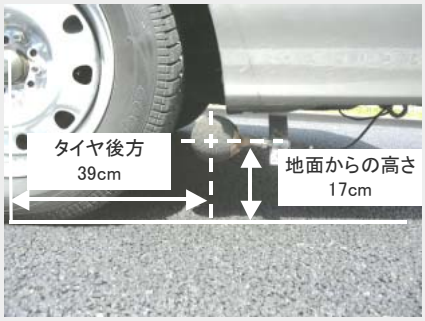
本報告は，4 種類の排水性舗装路面を対象に，人工散水した後，水分がタイヤ/路面騒音測定に与える影響についてオールパスと騒音スペクトルで検討した結果を示すものである．

2. 測定対象路面および測定方法

測定路面には土木研究所構内に施工された評価用路面を使用し，表-1 に示す工区のうち最大粒径と空隙率の異なる 4 種類の排水性舗装を対象として騒音測定を行った．評価用路面は通常，紫外線劣化や土砂の流入を防ぐためにシートで保護されている．評価用路面の舗装厚は 4 工区とも 5cm であり，実際の道路と同様な排水状態であると考えられる．

表－1　測定路面の混合物種類

	混合物の種類	目標空隙 %	舗装厚 cm	乾燥状態 dB(Laeq)
1	排水性(5)	23	5	83.0
2	排水性(13)	20	5	87.5
3	排水性(13)	17	5	87.9
4	排水性(10)	20	5	87.3
5	多孔質弾性	―	2	―
6	密粒	―	5	―



マイクロフォン設置状況

測定タイヤ

写真-1　マイクロフォン設置状況および測定タイヤパターン

散水は水深 5mm に相当する水量を、測定前日の夕方に散水車を用いて行い、空隙が水で十分に満たされた状態とした. 測定は翌日(散水後 13 時間経過)から 2 日間に渡って日中の 2～3 時間ごとに，写真-1 に示すようにマイクロフォンを設置したタイヤ近接音測定車を用いて速度 50km/h 測定を行い，5 回の平均で評価した．測定時, 晴れていたものの 2 月であり, 日中の気温は 3～12℃と比較的低い条件であった．

3. 結果結果

3-1　オールパス騒音レベルでの検討

図-1 に，各測定時間における測定値を，乾燥状態の値（測定日以前に，降雨が 5 日以上無く完全に乾燥した状態での騒音レベル）と比較して示した．測定された騒音レベルは測定車固有の温度速度補正式を用いて，速度 50km/h，気温 20℃の値に補正している．

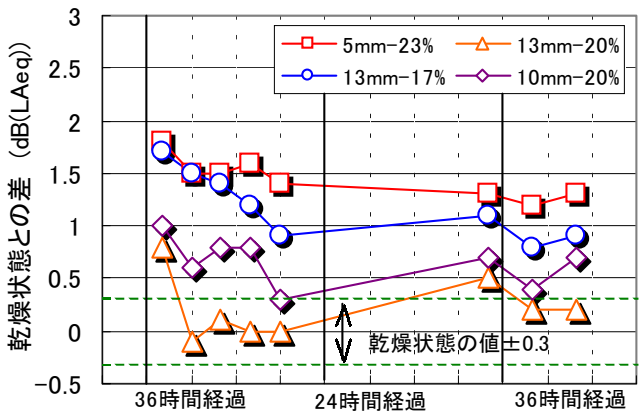


図-1　散水経過時間によるオールパス騒音レベルの変化

キーワード：　水分，タイヤ/路面騒音，騒音レベル，小粒径，排水性舗装
連絡先　：　〒959-0415 新潟県西蒲原郡西川町大潟字中ノ島 2031　福田道路㈱　技術研究所　TEL 0256-88-5011

全ての工区において，測定開始の散水後 13 時間経過時から時間が経過するにつれて騒音レベルは低下している．ただし散水後 35 時間経過時の騒音レベルが前の測定値より上昇しており，夜露による結露が原因となっている可能性もある．騒音レベルの低下傾向には舗装種による違いがみられ，残存水分の影響がないとの判断基準を，乾燥状態の値±0.3dB とすると，13mm-20%と 10mm-20%の工区では散水後 21 時間経過時で影響がなくなるのに対して，13mm-17%と 5mm-23%の工区では最終測定の 41 時間経過時でも残存水分の影響が残っていると考えられる．この原因として排水性混合物の最大粒径と空隙率が考えられ，最大粒径が小さく，空隙率が少なくなるほど空隙径が小さくなり，舗装体内に残存した水分を排水するのに時間を有すると考えられる．

3-2 騒音スペクトル分析の検討

図-2 に標準値と散水後 13 時間，21 時間，および 38 時間経過時の騒音スペクトル分析を示す．なお，各周波数の騒音レベルについては温度補正を行っていない．全ての工区で 800Hz より低周波数側では，波形がほとんど相違ない結果となった．一方，800Hz より高周波数側では，騒音レベルが標準値より大きくなっていることがわかる．また 2500Hz 付近が，散水後 13 時間経過時では明確なピークが現れている．これらのことから，タイヤ/路面騒音には以下のような影響があったものと推察する．

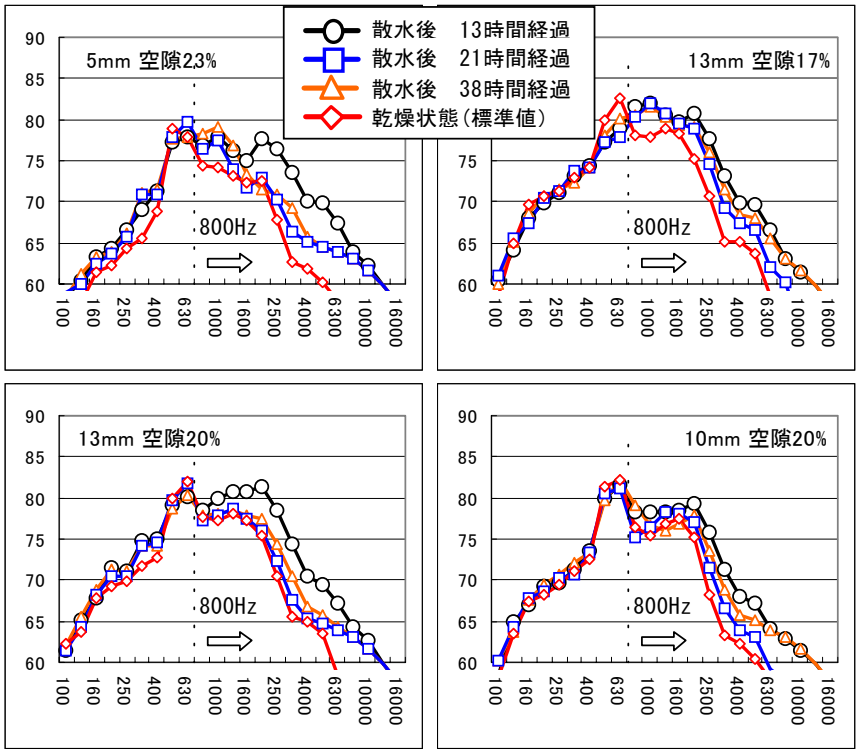


図-2 周波数分布の変化

舗装体内に水分が残存することは，空隙の一部が閉塞されることによる空隙量の減少および，走行タイヤでの吸い上げ作用による舗装内部での水分の移動が原因としていると想定される．いずれにしても，現時点において原因は明確ではないが，残存水分が長時間にわたりタイヤ/路面騒音を悪化させている．

4. まとめ

- 最高気温 10℃程度の測定環境では，舗装の粒径や空隙が小さい場合，長期にわたり帯水した水が排水されず，タイヤ/路面騒音は残存水分の影響を受ける可能性があることが確認された．
- 残存水分の影響は 800Hz 以上の高周波側の騒音レベルに顕著に現われることが確認された．
- 特定周波数の変動により舗装体に残存する水分の状況を評価できる可能性がある．

5. 終わりに

本報は土木研究所と民間 17 社が行っている共同研究「タイヤ/路面測定法の開発の開発」において実施した研究成果の一部である．今後は残存水分量の定量化とともに，舗装の粒径・空隙率・端部構造・測定に至るまでの気象条件の影響を，騒音スペクトル分析を含めたタイヤ/路面騒音により評価をしていく必要がある．

参考文献

1)ﾉｰﾙﾃﾞﾝ・ﾉｰﾙ・ｱｸﾏﾙほか：排水性舗装の残存水分が吸音特性に与える影響,土木学会第 47 回年次学術講演会,pp.132-133(1992.9)

2)大沢清志ほか：排水性舗装の低騒音持続性(第 2 報)，第 21 回日本道路会議、pp.424-425(1995.10)

3)島広志：騒音低減効果の持続性，ﾎﾟｰﾗｽｱｽﾌｧﾙﾄ研究会第 2 回研究発表会資料、pp.39-47(1996.1)