

V-71

排水性舗装の音響特性に及ぼす降雨の影響

(株)ブリヂストン 正会員 島 広志 渡辺敏幸 長岡技術科学大学 正会員 丸山暉彦

1. はじめに

排水性舗装は、雨天時の運転安全性及び道路交通騒音の静粛性から近年日本国内でも急速に施工実績が増加している。道路交通騒音の低減効果に対して、降雨などによる表層のポーラス・アスファルト層内への残留水分が影響を与えることがアクマルら[1]により指摘されている。降雨が排水性舗装の音響特性にどのような影響を与えるかを検討した結果について報告する。

2. 降雨による騒音の変化

最初に、降雨がどの程度騒音レベルに影響を与えるか、排水性舗装と密粒度アスコン舗装（以下通常の舗装と呼ぶ）における湿潤状態での騒音レベル測定結果を図1に示す。これは、車両走行中心線から左側7.5m高さ1.2mの点で車両通過時に騒音レベルが最大となった瞬間の周波数分析結果であるが、通常の舗装では、水はね音の発生のため、排水性舗装に比べ1KHzから上の周波数で20dB近く増大しており、オーバーオール騒音レベルで7dB程度大きくなっている。なお、排水性舗装の湿潤時の騒音レベルは、水はね音がないため乾燥時の通常の舗装と同レベルである。次に別の排水性舗装における降雨後表面が乾き内部に水分を含む状態でのスペクトルを図2に、内部が十分に乾燥した状態でのスペクトルとともに示す。排水性舗装の特徴である1kHz付近での騒音低減量がやや少なくなっている。表面が乾いても内部の水分が騒音に影響を与えることが判る。これらの測定の走行条件は乗用車を用いて、速度40km/hの定常走行である。

3. 空隙内残留水分の音響特性への影響

水分が音響特性にどのように影響を与えるかポーラス・アスファルト内部の水分量を変化させて、垂直入射吸音率を測定した。サンプルは、直径86mmの円柱状であり、厚さは40mm空隙率は28%である。骨材の配合は、6号碎石82、粗砂14、石粉4であり、バインダー量は5である。測定した吸音率を図3に示す。水分量が増えるほどピーク周波数が低周波数側にシフトし、またピーク吸音率も低くなる。なお、水分量は面積当たりの水量で表現した。ピーク吸音率とその周波数が水分量でどのように変化するかを図4に示す。次に、吸音率と密接に関連する値として、空気流れ抵抗がある。ISO9053に基づいて測定した空気流れ抵抗と水分量の関係を図5に示す。空気流れ抵抗・音響特性いずれも面積あたり1mmを境に急激に変化することが判る。空気流れ抵抗が増大することから、1mm以下では、碎石の表面等に水分が付着し、1mm以上の水分がある場合には碎石間の空隙を水滴が塞ぐような状態であると考えられる。

4. 道路交通騒音に対する降雨の影響

先の音響特性の測定では、1mm以上の降雨が舗装体内に残った場合には大きな影響を受けることが判ったが、実際の道路交通騒音に対してどの程度影響するのか測定例を示す。これはある一般国道で測定した一週間の朝昼夕夜の騒音レベルである。このとき木曜日（1993.4.22）の昼間（11:00～18:00に20mmの降雨があった。この舗装の表層は6号碎石を用いており厚さ50mm空隙率は21%である。この時騒音レベルは、当日の昼夕から翌日の夜朝まで前日より騒音レベルが高くなっており、翌日昼から降雨前の騒音レベルと同程度となっている。佐藤らの研究[2]によると幅員6.1m横断勾配2%のこの舗装で舗装体内における排水に要する時間は数時間～十数時間と推定され、この騒音測定の結果とよく一致する。佐藤らの研究は流れとしての排水であり、小さな水滴などの形で流れとならずに残る水分は排水後も存在すると考えられるが、その影響は小さいようである。

参考文献

- [1]アクマル、丸山、帆苅：土木学会第47回年次講演会論文集、V-51、pp.132-pp.133（平成4年9月）
- [2]佐藤、大川、田口：土木学会第47回年次学術講演会論文集、V-51、pp.130-pp.131（平成4年9月）

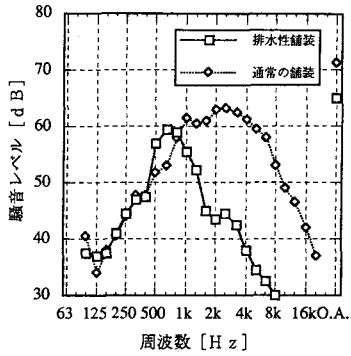


図1 降雨時の騒音のスペクトル

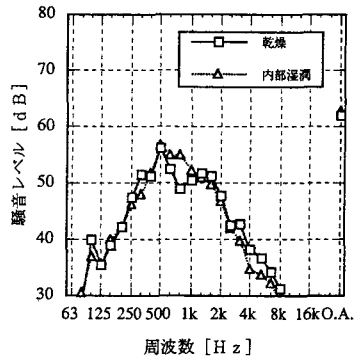


図2 舗装内部の水分の騒音への影響

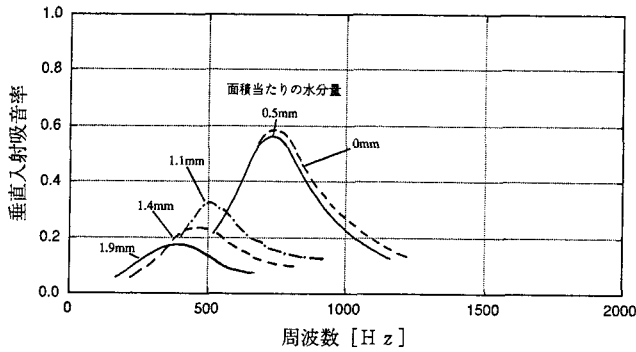


図3 ポーラス・アスファルト内水分の吸音率への影響

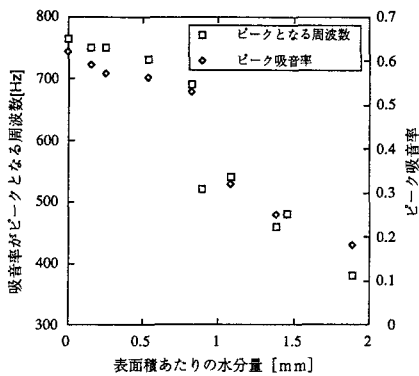


図4 水分量と吸音の関係

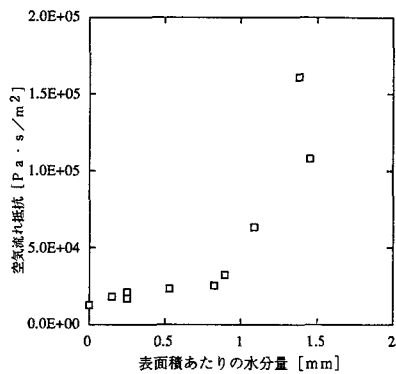


図5 水分量と空気流れ抵抗の関係

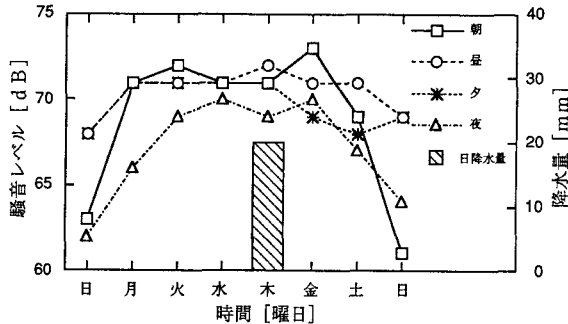


図6 実路における降水量と騒音レベルの関係（1993.4.18-23）