

VI-176 タイヤ・路面騒音の低減に関する実験的研究—路面の違いによる騒音低減特性について—

日本大学理工学部 正員 岩井 茂雄

日本大学理工学部 正員 三浦 裕二

自動車が高速走行するときに発生する騒音は、タイヤ騒音が卓越し、その騒音の主要因は、タイヤが路面を打つ音とエアポンピングノイズであると言われている¹⁾。後者のエアポンピングノイズは、路面に接した部分でタイヤトレッド内の空気が圧縮され、タイヤの転動によりトレッドから圧縮空気が放出されるときに発生する音である。筆者らは、このエアポンピングノイズを低下させるには、路面に空隙を持たせることが有効であることを実車走行試験により明らかにしてきた²⁾。本研究では、4種類の路面上で、簡易なタイヤモデルに付けたノズルから圧縮空気を放出して騒音を発生させ、路面の空隙による騒音の低減特性を示した。

1. 実験概要

- ① タイヤモデル：図-1のように直径60cm、幅1m、厚さ1cmの紙管に、開口寸法 3×0.7 cmのノズルを固定したものをタイヤモデルとした。
- ② 路面条件：透水性舗装(空隙率15%)、通常舗装、木の床(表面は樹脂塗装、平坦であり空隙率は0%)、発泡ウレタンマット(厚さ1.5cm)の4種類とした。
- ③ 実験方法：タイヤモデルを所定の路面上に設置した後、音圧測定用マイクをノズルの軸上に置き、ガスボンベから圧縮空気を放出して騒音を発生させ、音圧レベルを測定した。さらに路面および放出空気圧を変えて実験を繰返した。なお空気の放出圧力は、 1 kgf/cm^2 および 2 kgf/cm^2 に設定した。

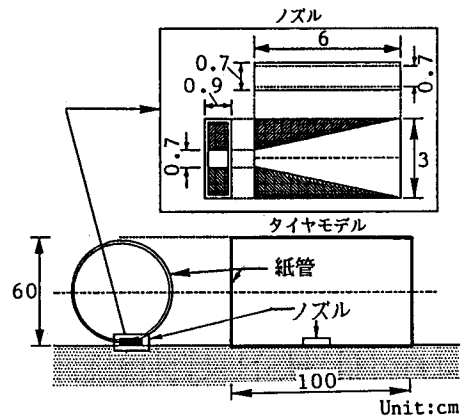


図-1 タイヤモデル

2. 実験結果および考察

図-2～図-4は、異なる路面で、タイヤモデルから放出された音の音圧レベルの分布を示したものである。いずれの場合も、ノズル近傍の音圧レベルは、ほぼ同一であるが、透水性舗装、発泡ウレタンと、空隙が増加するにつれてタイヤモデルと路面が造る小さな空間(タイヤモデル内と呼ぶことにする)から出た音

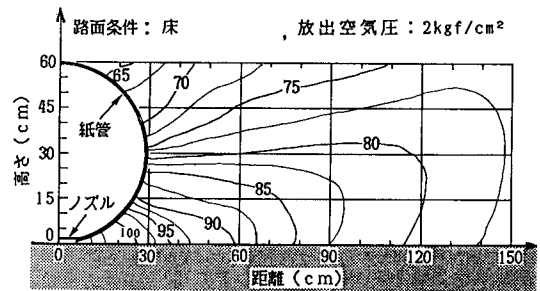


図-2 等音圧分布図

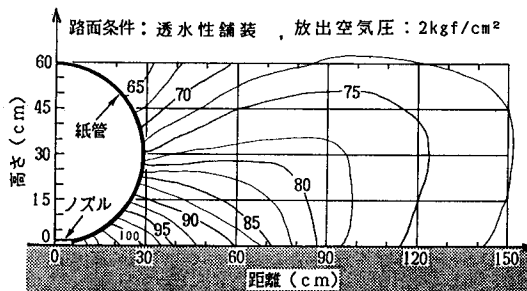


図-3 等音圧分布図

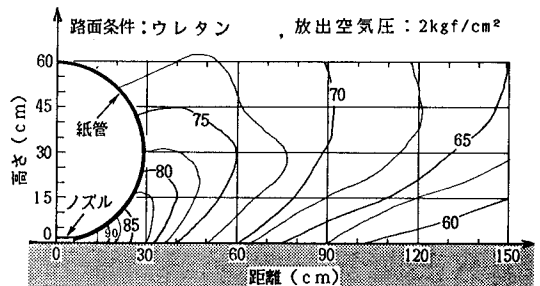


図-4 等音圧分布図

の圧力レベルが低下している。木の床では、タイヤモデル内からでた音は床を這うようにして空間へ拡がるように分布している。透水性舗装でも、タイヤモデル内を出た直後は、ほぼ同様の音圧レベル分布を示すが、さらに距離が離れると音圧レベルは低下し、音圧レベルの分布はさらに上方へ拡がるような傾向を示している。発泡ウレタンでは、音圧レベルの低下はさらに大きく、また音は上方へ突き出るように伝搬していく。

図-5および図-6は、放出空気圧を変えて、4種類の路面上での音圧レベルの変化をみたものである。図中に、ノズルのみを木の床の上に置いた場合の結果も示した。両図より、放出空気圧を低下させると音圧レベルも低下する。また、路面の空隙が大きくなると、タイヤモデル内でも音圧レベルの低下がみられる。ノズルのみの場合、音圧レベルは急激に減少するが、紙管をその上に置くと、タイヤモデル内と外で音圧レベルの上昇が見られ、ホーン効果³⁾が確認できた。

図-7は路面上15cmでの音圧レベルの変化を見たものである。路面近傍を伝搬する音に比べて、音圧レベルは、タイヤモデル内からでるとすぐに減衰し、その後はゆっくりと減少していく。

図-8は、4種類の路面上15cmの高さでの騒音の周波数分析結果である。木の床では、低～高周波数にわたってほぼ同じような音圧レベルであるが、他の路面ではほぼ2kHzより低い周波数領域で減衰が大きい。また空隙が増加するにしたがって音圧レベルの低下が著しいことが分かる。

3. まとめ

路面に連続した空隙を持たせることで、圧縮空気の放出により発生する騒音は、発生直後と伝搬過程の両方で減少することが認められた。空隙を大きくするほどこの傾向は著しいことが確認できた。

本研究を進めるに当たって本学卒業生、小池英智、井上雅宏、高橋啓一3君の協力を得た。記して感謝する。

参考文献 : 1)押野, 橋; Jour. of the Acoustical Society of Japan, No.2, 1991. 2)例えば岩井, 三浦ら; 第18回道路会議論文集, 1989. 3)Nilsson; Proc. of Inter-Noise'83, 1983.

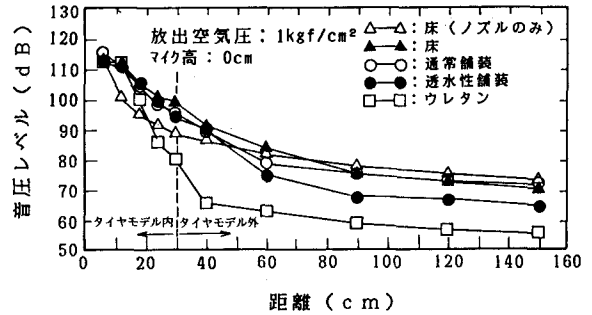


図-5 距離と音圧レベルの関係

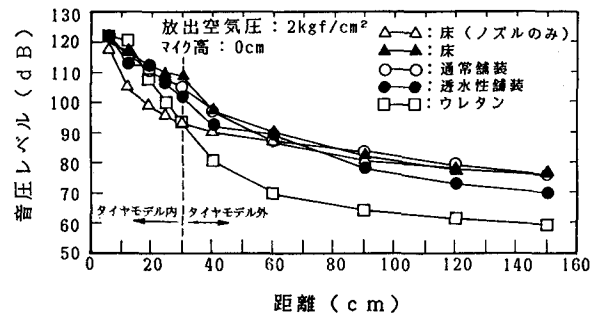


図-6 距離と音圧レベルの関係

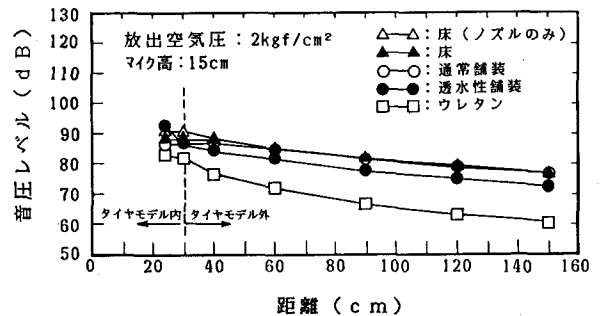


図-7 距離と音圧レベルの関係

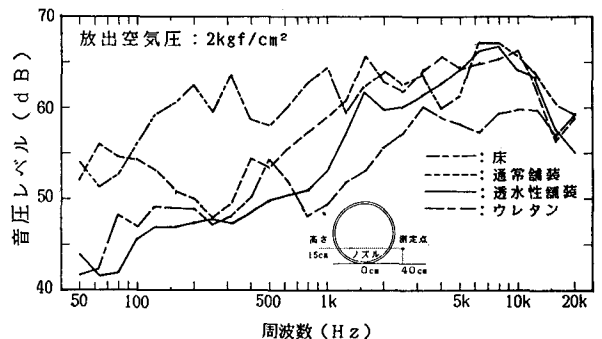


図-8 1/3 Oct. 周波数分析結果