

タイヤ/路面騒音の周波数特性に関する一考察

大 林 道 路 株 式 会 社 正会員 ○ 光 谷 修 平
 同 藤 原 栄 吾

独立行政法人 土木研究所 正会員 寺 田 剛

現在，独立行政法人土木研究所と民間 17 社は、「タイヤ／路面騒音測定方法の開発」に係る共同研究を実施している。本稿は当該研究に関連して得られた一知見を報告するものである。

1. 目的

「タイヤ/路面騒音」が走行速度に依存することは従前から知られている。本共同研究においても、両者の相関性を自動車別、路面別に確認¹⁾している。図 - 1 に特定の乗用車（以後 A 車と称す）の外側後輪が発する「タイヤ/路面騒音」の速度依存性を路面の種類を変えて計測した事例を示す。計測した範囲では、概ね 1 km/h あたり 0.3 d B の変化が認められる。「タイヤ/路面騒音」がタイヤのトレッドパターン個々が路面と接触する際に発生する音の時間あたりのエネルギー平均と考えれば、その変化は速度増加に伴う時間あたりの発生回数の増減から算出されるはずである。しかし速度比率で単純に求められる騒音レベルの変化は、図 - 2 に示すごとくこの速度域では 1 km/h あたり 0.1 d B の変化に止まるはずである。そこで、「タイヤ/路面騒音」の速度変化のメカニズムを検討するために周波数解析を実施した。

2. 實驗結果

2.1 エンジン音の影響

前述A車の「タイヤ／路面騒音」に対するエンジン・排気系統が発する暗騒音の影響を確認するため、駐車状態でエンジンの回転数を変化させ、外側後輪直近の騒音を計測した。結果を図 - 3 に示す。「タイヤ／路面騒音」をこの音とその他の音の合成音と仮定し、「タイヤ／路面騒音」が最も小さくなる多孔質弾性舗装の計測値を使ってその減分を試算した結果（表 - 1 参照）、計測値には殆ど影響がないことが解った。

表 - 1 速度依存性に対するエンジン音の影響 dB(A)

	タイヤ/路面騒音	タイヤ直近エンジン音	-
50km/h	83.9	64.0	83.855～83.9
60km/h	86.4	66.2	86.358～86.4

2.2 周波数帯別速度変化

複数の種類の路面を有する試験路を使って速度別に「タ

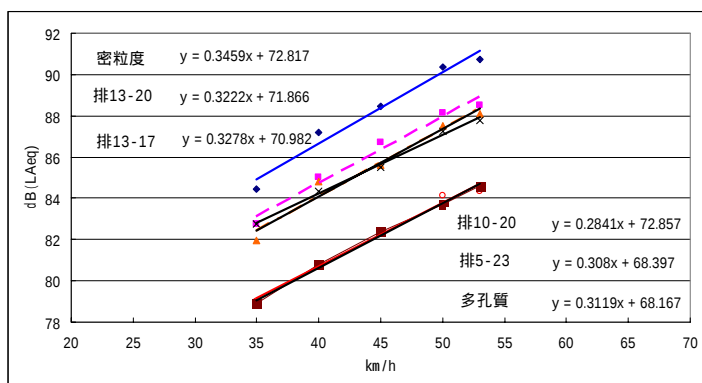


図 - 1 路面別 タイヤ / 路面騒音 - 速度 計測例

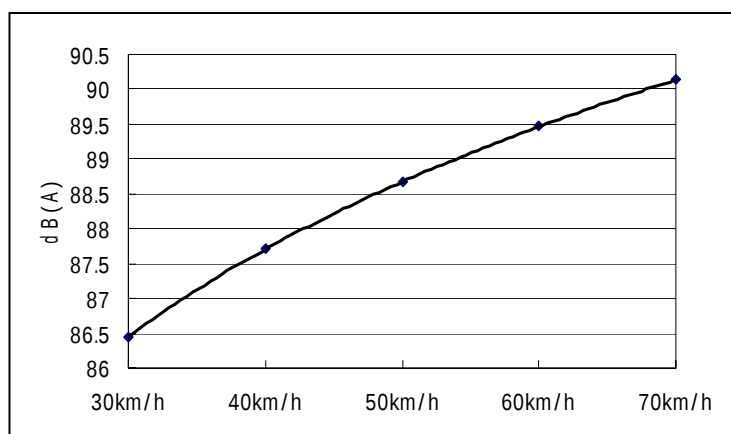


図 - 2 音源増と考えた場合の速度依存性

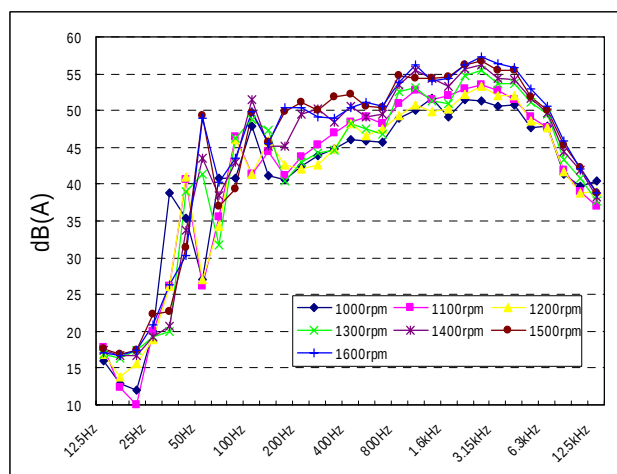


図 - 3 後輪直近で計測したエンジン音 例

イヤ／路面騒音」を計測し、各々速度と計測値の一次近似式を周波数帯毎に求め、その係数を整理した。A車の結果は図 - 4 に示すとおり、

400 Hz 未満の低周波域の変化は概ね凸形に分布する傾向を示す。

多孔質弾性舗装を除き 400 Hz 付近の発生音の変化は速度に対して負の関係となる。

800 Hz の変化は前後の周波数帯と比較して変化が小さい。

1 k Hz 以上の高周波域の変化は何れの路面でも類似の傾向を示す。

等の特徴を示した。

この傾向はA車特有のものかどうか、異種のタイヤを装着した他種の車両（以後B車と称す）の解析結果（図 - 5）と比較した。結果、若干のズレを生ずるものの全体的な傾向は一致した。

また、試験路のロケーションの影響を確認するため、別の試験路を使ったA車の計測結果（図 - 6）と比較した。結果、400 Hz と 800 Hz に現れた特徴がそれぞれ低高音側に若干移行するものの、やはり全体的な傾向は一致した。

3. 考 察

今回、確認された「タイヤ／路面騒音」の特徴は、各音域の騒音発生メカニズムの差によるものと推定される。低音域の特徴は、車体の振動等に関係している可能性があり、高音域は気柱共鳴に係る路面性状に関係している可能性がある。

例えば今回確認された 400 Hz 付近の特徴は、

車体のあるパーツの振動は、タイヤのトレッドパターンと路面のテクスチャの関係から、この速度域では、速度に対して負に変化する。その周波数帯の騒音と打ち消し合う逆位相の騒音が存在し、速度に対して正に変化する。

といった発生メカニズムの仮説が考えられる。

今後、それぞれの特徴を路面のテクスチャ他と組み合わせて解析していく必要がある。

4. おわりに

「タイヤ／路面騒音」は、トレッドパタンの気柱共鳴音、タイヤの加振音、タイヤ - 路面間の摩擦音他が複合されたものといわれている。「タイヤ／路面騒音」は、自動車（車種、タイヤ）、その走行条件（速度他）、道路のロケーションと環境、そして路面の性状で変化する。「タイヤ／路面騒音」を路面の性能指標として用いていくためには、各要因の影響を解析し補正する方法を確立する必要がある。今回、確認された事象も、今後、さらに解析することで、標準的な計測条件の設定に役立てるものと期待している。

参考文献 1) タイヤ／路面騒音測定装置の速度・温度依存性について 黒川他 第25回日本道路会議

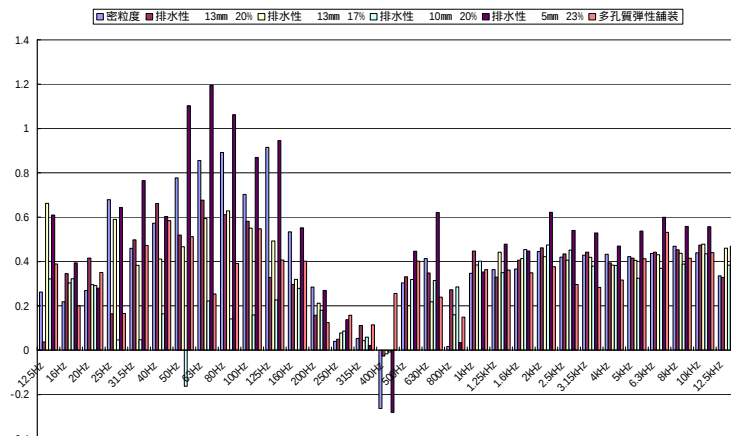


図 - 4 A車計測値の周波数別速度依存性

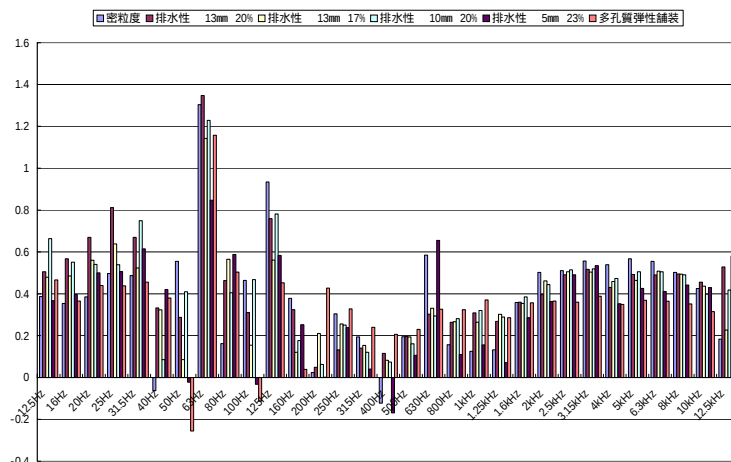


図 - 5 B車計測値の周波数別速度依存性

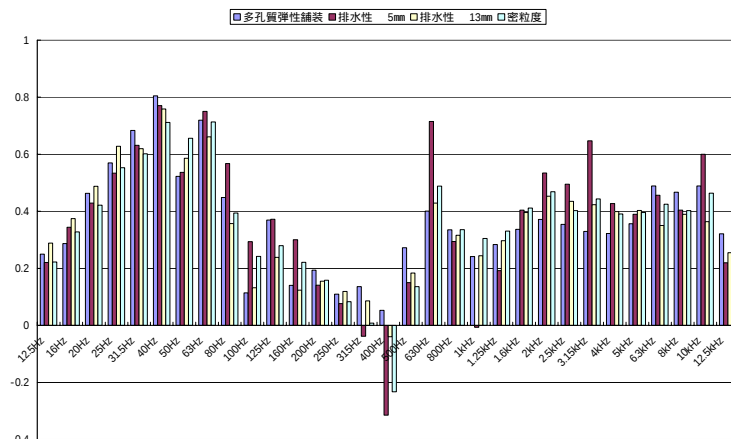


図 - 6 別の試験路を用いたA車周波数別速度依存性