

領域 9 : 沿道環境を改善し、良好な生活環境を創造する

道路交通騒音の変化を踏まえた遮音壁の更新方針等の検討

—タイヤ路面音に関する知見整理—

Research on update policy of noise barrier considering the change of road traffic noise

(研究期間 平成 28 年度～29 年度)

道路交通研究部 道路環境研究室
Road Traffic Department
Road Environment Division

室長
Head
主任研究官
Senior Researcher

井上 隆司
Ryuji INOUE
澤田 泰征
Yasuyuki SAWADA

This report has the purpose of clarifying the future issues about road noise barriers, summarizing the basic information on the preservation methods for making the roadside environment better by understanding current road noise barrier conditions and the opinions of scholars and experts.

〔研究目的及び経緯〕

道路交通騒音対策は、国道 43 号公害訴訟の最高裁判決(平成 7 年 7 月)を契機とし、単体規制の強化、排水性舗装の敷設、遮音壁の設置、新型遮音壁の技術開発等、多面的・総合的に進められてきた。遮音壁をはじめとする道路交通騒音対策施設は、今後、経年変化対策の必要性が高まることを想定し、維持管理・更新に関する検討を進めていく必要がある。検討にあたっては、自動車単体騒音規制の強化等により沿道騒音が変化し、騒音対策の必要性も変化することを考慮する必要がある。

平成 29 年度は、将来の遮音壁更新時の必要機能の推定に向け、自動車から発生する音(パワーレベル)のうち特にタイヤ路面音について文献調査やヒアリング調査を行い、物理特性や発生要因・低減方策に関する知見や、タイヤメーカーの低騒音技術開発の動向、海外での規制状況等を整理した。

〔研究内容及び成果〕

1. 自動車の騒音パワーレベルの経年変化

1) 規制値の推移

定常走行騒音規制、タイヤ騒音規制の規制値の推移は図 1 のとおりである。

なお、自動車の安全・環境基準の国際的な調和・相互認証を推進するために組織された「国連自動車基準調和世界フォーラム」において、タイヤ路面音の規則「Regulation No. 117」が 2013 年に合意されたことを受け、国内でもタイヤ騒音規制が始まることとなった。さらに同フォーラムでは、2016 年 2 月、「Regulation No. 117 のフェーズ 2 の規制値をさらに下げる提案を検討することを合意」し、現在は様々な専門家の意見を

聴取する等の検討が行われている。

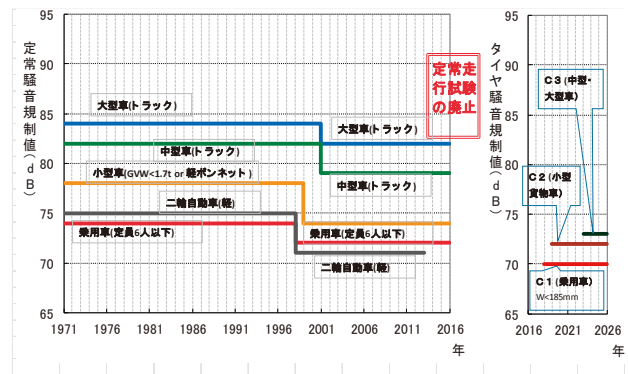


図 1 定常走行騒音、タイヤ騒音の規制値の推移¹⁾

2) 走行騒音のパワーレベル実測値

1991～1998 年と 2009 年以降に測定された自動車走行騒音パワーレベルを車種別に比較した結果¹¹⁾では、回帰式 $L_{WA} = a + b \log(v)$ (L_{WA} : 自動車走行騒音パワーレベル (dB) v : 速度 (km/h)) で表すと、乗用車の 1991～1998 年は $L_{WA} = 46.4 + 30 \log(v)$ 、2009 年以降は $L_{WA} = 47.3 + 30 \log(v)$ となっており、速度別に見ても 2009 年以降のほうが全速度域で 0.5db 以上パワーレベルが大きくなっている。その他の車種では明確な違いは確認されていない。

乗用車に装着されているタイヤの幅が以前よりも広くなり、路面との接地面積が大きくなったためと考えられている。

2. タイヤ路面音の物理的特性

タイヤ路面音は、自動車の走行速度が大きくなるに従い大きくなる。

実車測定結果を基に車種別に検討した例を参照すると、回帰式 $L_{WA} = a + b \log(v)$ (L_{WA} : タイヤ路面音パ

ワーレベル(dB) v :速度(km/h) の傾き b は乗用車(ラジアルリブタイヤ)で35~39、大型車(ラジアルラグタイヤ)で37~44程度と考えられ、乗用車より大型車のほうが速度依存性が大きい。

3. タイヤ路面音の発生原因

1) タイヤパターンの影響

縦溝(リブパターン)では接地しても空気の逃げ場があるので、溝共鳴音が出にくい。タイヤ騒音のパワーレベルは、ラジアルラグタイヤの場合は、ラジアルリブタイヤの場合に比較して3~5dB高くなっている。

2) 路面性状の影響

粗い路面では、1kHz以下の周波数域のパワーレベルが他より高い。路面凹凸とトレッドの衝撃によるタイヤの径方向振動の増加が考えられる。スムーズな路面では、1kHz以下の周波数域のパワーレベルは低く、1kHz以上の周波数域のパワーレベルは高い。スムーズな路面ほどタイヤトレッドの周方向振動が大きくなるためと考えられる。(図2)

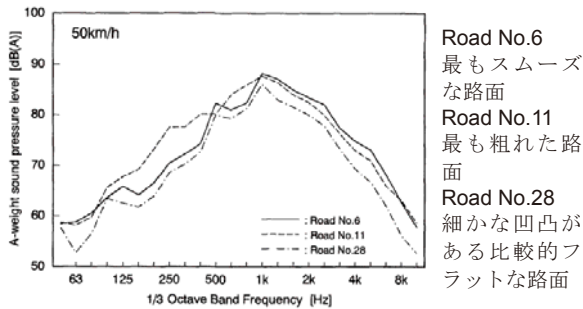


図2 周波数特性の路面性状による差ⁱⁱⁱ

3) 舗装の種類の影響

排水性舗装と密粒舗装では、骨材粒径が一番小さい排水性舗装Iが最もパワーレベルが低い。骨材粒径が一番大きい排水性舗装IIIは密粒アスコン舗装とほぼ同等である。630Hz以下の周波数域では骨材粒径の小さいほうがパワーレベルが低くなり、骨材粒径が大きくなると高くなる。骨材粒径が大きくなるほどタイヤと路面の衝撃によって励振されるタイヤの振動が大きくなるためと考えられる。高周波数域では、吸音効果により、パワーレベルが低減する。(図3)

4) タイヤ摩耗の影響

摩耗量が0.3mm位までなら騒音レベルの変化が少なく、それ以上の摩耗になると騒音レベルが上昇する。

4. タイヤ路面音の測定方法

ECE R117-02によるタイヤ騒音試験法(タイヤ騒音規制に用いる試験法)、タイヤ近接騒音の測定方法(主にタイヤ路面音のメカニズムや路面性状の違い等の

特徴の解析に利用)、路面騒音測定車(舗装の性能評価)、音源探査(マイクロホンアレイによる近接音響ホログラフィ法)等があり、目的に応じた測定がされている。

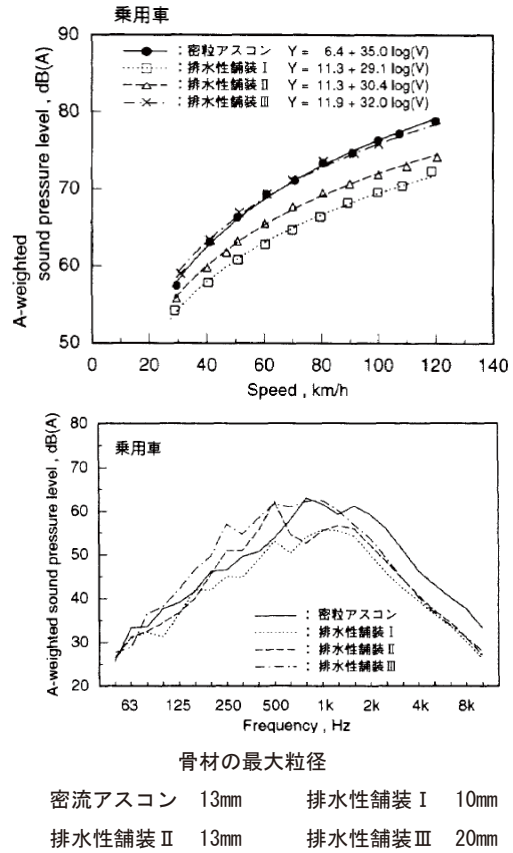


図3 舗装種類別のタイヤ路面音^{iv}

5. 低騒音タイヤの開発状況・普及見通し

国内のタイヤメーカーでは低騒音タイヤを販売、室内の騒音エネルギーが5~15%低減するとされている。一方タイヤメーカーからの聞き取りによると低騒音タイヤはユーザの嗜好の観点から開発されており、環境騒音低減を目的とした低騒音タイヤが普及する見通しは必ずしも立っていない。

[成果の活用]

将来の自動車走行騒音の変化の予測に活用し、将来の遮音壁の必要量の推計、遮音壁の維持管理・更新の留意点を示す参考資料の作成に反映させる。

ⁱ 「タイヤ騒音規制会中間とりまとめ」、中央環境審議会自動車単体騒音専門委員会、2014 をもとに作成

ⁱⁱ 「道路交通騒音の予測モデル“ASJ RTN-Model 2013”の解説と手引き」、日本音響学会、2014

ⁱⁱⁱ 押野康夫、「タイヤ/路面騒音の発生メカニズムと路面による発生騒音の変化」、日本ゴム協会誌 第73巻第2号、2000

^{iv} 押野康夫、「路面性状の違いによるタイヤ/路面騒音の変化」、日本音響学会誌 54巻4号、1998