

鹿島道路技術研究所 正会員 岡部 俊幸
 鹿島道路技術研究所 加藤 寛道
 鹿島 技術研究所 安藤 啓

1. はじめに

自動車走行騒音は、主にエンジン系の騒音とタイヤと路面との摩擦より発生する騒音からなっている。エンジン系の騒音については、近年かなりの低減効果が認められているものの、タイヤと路面との騒音についてはより一層の低減が求められていて、タイヤではタイヤトレッドに関する検討、路面では排水性舗装のようなポーラスな舗装を施工して、タイヤと路面との間に発生するエアポンピング音の抑制や車から発生する音の伝播過程での低減効果を挙げようとしている。排水性舗装における音の低減効果を評価する場合、室内では管内法や残響室法、現場では自動車を走行させる定常走行騒音や小型模型における残響法等が実施されているが、同一機種による室内および現場での評価方法が確立されていないのが実情である。本研究は、既往の文献¹⁾を参考にタイヤ衝撃試験を用い、タイヤ落下時に発生する排水性舗装の衝撃音の変化について検討した。

2. 試験方法

(1)試験タイヤおよび測定路面：試験タイヤは、図-1に示す乗用車用のタイヤを用い、タイヤの空気圧は20N/cm²とした。

測定路面は、表-1に示す3種類とし、厚さ50mm、400mm角の供試体を用いた。

(2)測定方法：試験は、図-2の台からタイヤを自由落下させ、タイヤが路面に接地する際のピーク音圧レベルを測定した。

(3)検討方法：マイクロホンの位置や落下高さによって音圧レベルが異なるため、これらの相違の違いによる音圧レベルの傾向を掴み、最適と思われる位置で表-1の路面について検討した。

3. 試験結果

(1)音の伝播経路

図-2に示す方法により、マイクロホンの位置を変化させ、密粒度混合物の表面でタイヤと路面とが接地する際に生じるピーク音圧レベルを測定した。なお、騒音計には積分形普通騒音計を用い、落下高さは410mmで実施した。結果を図-3に示す。タイヤを落下させる際に発生する音の伝播経路は、タイヤ接地位置に対して30～45°角度の方向へ音が拡がり、タイヤの近傍では音が大きく、タイヤより離れるほど音が減少していることが分かる。

密粒度混合物と排水性混合物13mmの空隙率20%について、タイヤの落下高さを300,410,650mmに変化させた結果を図-4に示す。タイヤの落下高さが高くなるにしたがい、音圧レベルも大きくなり、密粒度混合物と排水性混合物との音圧レベル差も、落下高さが高くなるにしたがい大きくなっている。このことから、

排水性舗装の最大粒径の違いおよび空隙率の違いによる音圧レベルを比較する場合、マイクロホンの位置は、音がタイヤ接地位置から伝わる角度として30～45°付近、タイヤの落下高さは高くすることが望ましいと思われる。

key words：低騒音舗装、排水性舗装、タイヤ衝撃試験、音響特性

連絡先：〒182-0036 東京都調布市飛田給2-19-1、TEL：0424-83-0541、FAX：0424-87-8796

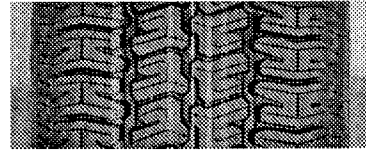


図-1 試験タイヤ(185/70R13)

表-1 測定路面

舗装の種類	最大粒径 (mm)	空隙率 (%)
密粒度混合物	13	5
排水性混合物	13	16, 20, 25
排水性混合物	20	16, 20, 25

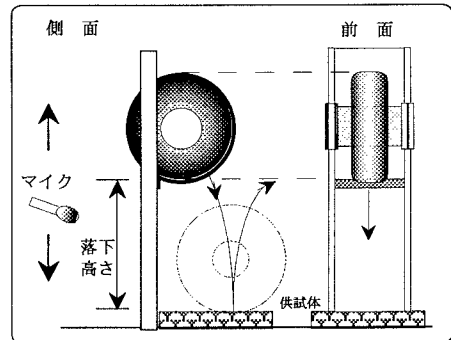


図-2 試験方法

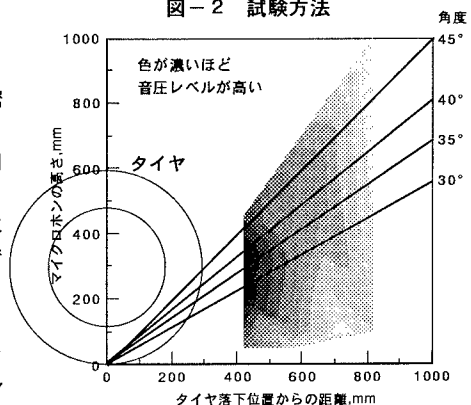


図-3 音の伝播経路

(2) 排水性混合物の最大粒径と空隙率の違い

排水性混合物の最大粒径13、20mmおよび空隙率を変化させた場合の試験結果を図-5に、周波数分析した一例を図-6に示す。なお、タイヤの落下高さは650mm、マイクロホン設置位置はタイヤ落下位置から800mmの角度35°で実施した。

最大粒径が異なる排水性混合物の同一空隙率では、音圧レベルの差は顕著に認められないが、同じ粒径で空隙率の異なる場合は、空隙率が大きくなるにしたがって若干低下している。図-6の周波数分析結果では、排水性混合物は密粒度混合物に比べて周波数1000Hz以上で音圧レベルの低減が顕著に認められることから、路面の吸音特性が大きく寄与しているためと考えられ、一般の測定結果とほぼ同様な傾向を示している。排水性混合物における空隙率の違いではその差は大きく認められないものの、周波数500～4000Hzの帯域での音圧レベルは異なり、音圧レベルのピーク値は、空隙率が大きくなるにしたがって周波数帯域が低音側に移行する傾向が伺える。

空隙率と音圧レベルの関係を説明するために、各周波数における空隙率と音圧レベルの関係を単回帰によって求め傾きを算出した。この傾きが正であれば空隙率が大きくなるにしたがって音圧レベルが大きくなることを示し、逆に負であれば小さくなることを示している。算出した結果を図-7に示す。

排水性混合物13mmと20mmは、空隙率の増加にしたがって周波数800～1250Hz、3150～5000Hzの帯域で音圧レベルは低減し、周波数400～630Hz、2000Hzの帯域で音圧レベルは増加しており、排水性混合物では空隙率の変化に伴う音圧レベルの動きより吸音特性を把握できるものと考えられる。

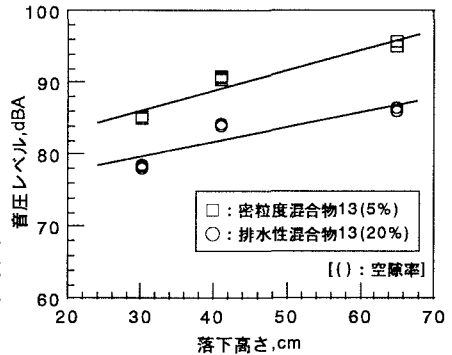


図-4 落下位置の違いによる音圧レベル

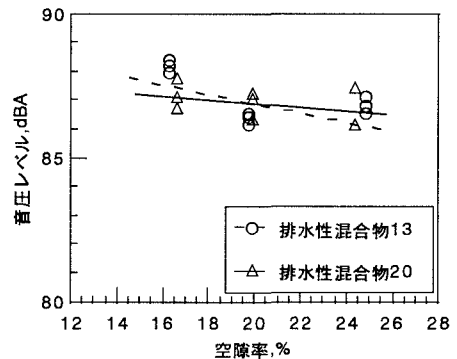


図-5 混合物の違いによる音圧レベル

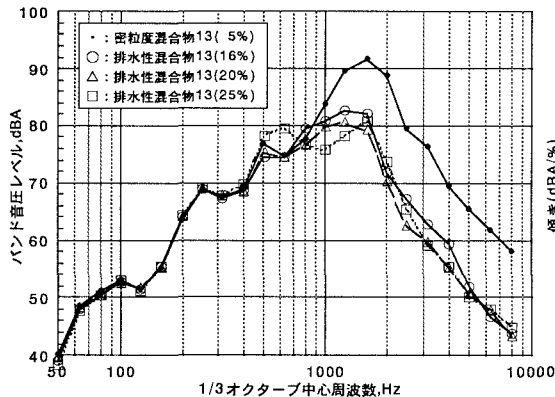


図-6 排水性13と密粒の周波数分析

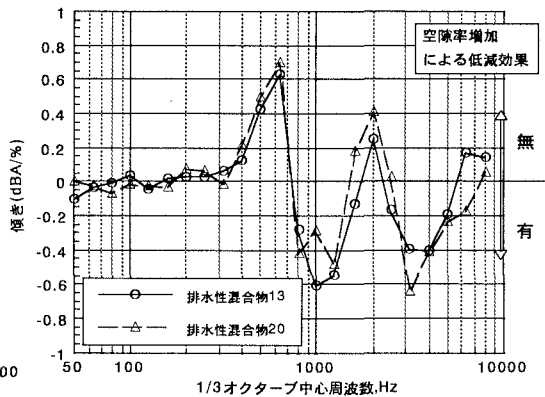


図-7 空隙率の変化に伴う音圧レベル

4. まとめ

- (1) 本試験より、密粒度混合物と排水性混合物との音圧レベルおよび周波数分析による音圧レベルの差が顕著に現れ、現場で測定された既往の結果と同様な傾向が得られた。
- (2) 排水性混合物では、最大粒径による差は顕著に現れなかったものの、空隙率の変化に伴う音圧レベル差が認められ、その変化の割合を吸音特性として現すことができた。

5. おわりに

本検討では、タイヤ1種類のみ結果であるため、タイヤトレッド等の違いによる検討が今後も必要であるが、路面とタイヤとの発生音特性から、排水性舗装の騒音低減機能について簡易に測定、評価することが可能と考えられる。

【参考文献】1) 虫賀、武井：表面処理工法による低騒音舗装に関する一検討、土木学会第53回年次学術講演会、V-68、1998