

砕石マスチック舗装のタイヤ／路面騒音の発生抑制効果の測定方法に関する一検討

(独)寒地土木研究所 正会員 安倍 隆二
 (独)寒地土木研究所 正会員 布施 浩司
 大成ロテック(株) 正会員 ○水野 孝浩

1. はじめに

積雪寒冷地域のポーラスアスファルト舗装は、降雪期の除雪などにより骨材飛散や空隙詰まりが発生し、路面騒音低減機能や排水機能が比較的早期に低下する。そのため、耐久性に優れ、機能の持続性の向上が期待できる砕石マスチック混合物(以下、SMA)などの適用性について検討されている。

SMAの表面は密粒度アスファルト混合物に比べ凹凸が大きいいため、車両走行時にタイヤトレッドと路面間で圧縮された空気が開放されることで発生する“エアポンピング音”の発生抑制が期待できるといわれている。しかしながら、エアポンピング音の発生抑制効果を定量的に評価する手法は確立されておらず、そのため、効率的・効果的な路面設計を行うことが困難な状況にある。また、現地試験においても簡易な方法で騒音低減効果を確認できる手法が望まれている。

このようなことから、筆者らは、(1)管内法による垂直入射吸音率測定方法を応用し、SMAのエアポンピング音の発生抑制効果を評価する手法、(2)室内試験機を使用し、SMAのタイヤ／路面騒音発生抑制効果を評価する手法、について検討しその適用性を確認した。本文では、測定手法の概要を示すとともに、室内で行った試験結果について報告する。

2. 試験概要

2-1 供試体の種類

評価した舗装の種類は、最大粒径の異なるSMA 4種類とした。表-1に評価に用いた供試体の一般性状を示す。

表-1 各舗装の性状

項目	SMA (20)	SMA (13)	SMA (8)	SMA (5)	密粒 [*] (13)
アスファルト量 (%)	4.9	5.0	6.3	6.9	5.8
空隙率 (%)	2.5	3.1	2.9	2.8	3.3
MPD (mm)	1.12	1.02	0.86	0.51	0.56

^{*}密粒データは比較参考値

2-2 垂直入射吸音率の測定方法

舗装路面等の吸音率を測定する場合、一般的には円筒管を路面に設置し、円筒管と路面の接触部分を粘土や止水パテ等で密閉する方法が用いられることが多い(図-1(a))。

今回検討した手法は、路面にゴム硬度70、30×30×0.5cmの中央部がくり抜かれたゴム板を敷き、くり抜かれた部分に円筒管を設置し、ゴム板と円筒管の隙間を止水パテで密閉するものである(図-1(b))。

ゴム板を敷くことによってSMAの表面の凹凸が埋められることがないため、実際のタイヤと路面の接触面の状態を再現していると思われる。そのため、ゴム板と路面の隙間での音の減衰が期待でき、“エアポンピング音”等のタイヤ／路面騒音の発生抑制効果の評価が可能と考えた。

2-3 タイヤ／路面騒音の測定方法

図-2に示すようにタイヤ／路面騒音は、スイングアームが回転し、先端部に取り付けられたタイヤが供試体表面と接触することによって生じる音を測定した。

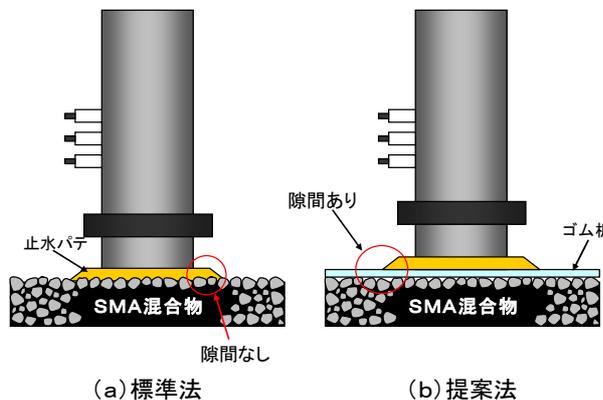


図-1 測定方法の概念

項目	測定条件
タイヤサイズ	3.50-5/6PR
タイヤ空気圧	100kPa
輪荷重	300N
タイヤ回転速度	30km/h
マイクロフォン位置	タイヤ後方15° 高さ15cm
サンプリング間隔	0.1s

図-2 タイヤ／路面騒音測定機の概要

キーワード 砕石マスチック混合物, 垂直入射吸音率, エアポンピング音, タイヤ／路面騒音

連絡先 〒365-0027 埼玉県鴻巣市上谷1456 大成ロテック(株)技術研究所 TEL048-541-6511

2-4 評価方法

ホイールトラッキング試験用供試体を用いて、円筒管を供試体に直接設置し止水パテで密閉した場合(以下、従来法)と供試体表面に中央部に穴の開いたゴム板を設置した場合(以下、提案法)の垂直入射吸音率を測定し、きめ深さ(MPD)と垂直入射吸音率の関係を確認した。また、同一の供試体を用いてタイヤ/路面騒音(等価騒音レベル)を測定し、きめ深さ(MPD)と等価騒音レベルの関係を確認した。

3. 試験結果

3-1 垂直入射吸音率

従来法と提案法の垂直入射吸音率の測定結果をそれぞれ図-3、図-4に示す。図-3から、従来法で測定した垂直入射吸音率は、供試体の種類の違いにかかわらず、ほぼ同じ値を示し、SMAの吸音効果は確認できなかった。

図-4から、提案法で測定した垂直入射吸音率は、供試体の種類によって1500Hz付近の周波数に差が見られた。図-5に1500Hz付近の最大吸音率とMPDの関係を示す。MPDの違いにより、0.2~0.5程度の最大吸音率が得られた。

この提案法は、供試体表面の凹凸によるエアポンピング音等の減衰効果のある程度定量的に評価できる可能性があると考えられる。

3-2 タイヤ/路面騒音

各供試体のタイヤ/路面騒音の測定結果を図-6に示す。試験結果では、MPDの増加に伴いタイヤ/路面騒音が大きくなる傾向が見られる。

4. まとめ

- ① 従来法では、SMAのテクスチャの違いによる垂直入射吸音率の最大値に差が見られず、吸音効果も確認できなかった。
- ② 提案法では、SMA表面のMPDの違いにより垂直入射吸音率の最大値に差が見られた。
- ③ 提案法は、SMAのような路面特性を有する舗装のタイヤ/路面騒音の発生抑制効果を定量的に評価できる可能性がある。

5. おわりに

今後は、提案法に使用しているゴム板の仕様の検討やMPD以外の舗装表面の特性とタイヤ/路面騒音の関係について検討を行い、効率的な路面の構築方法について検討したいと考えている。

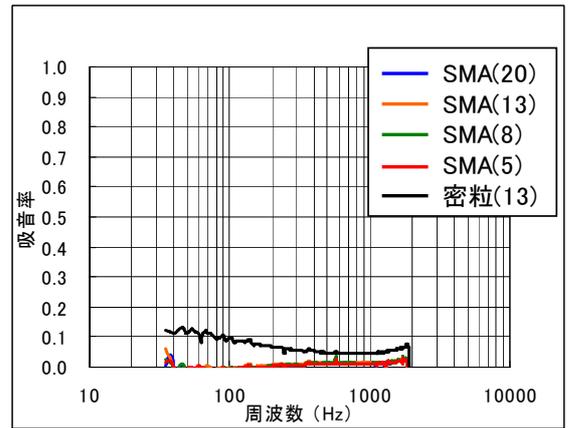


図-3 垂直入射吸音率の測定結果(従来法)

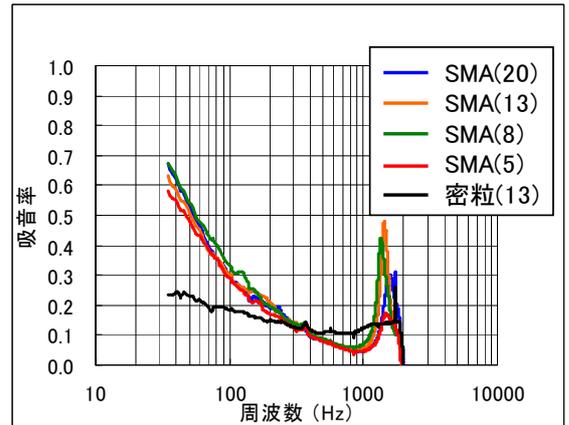


図-4 垂直入射吸音率の測定結果(提案法)

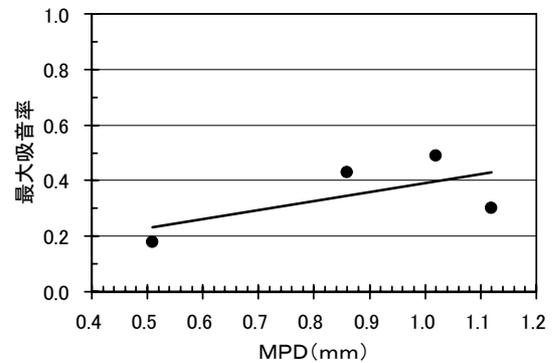


図-5 MPDと最大吸音率の関係(提案法)

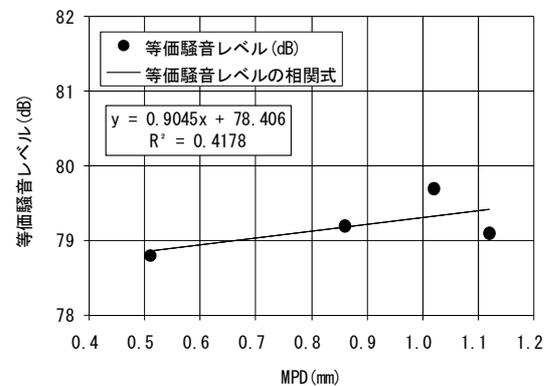


図-6 MPDと等価騒音レベルの関係