

吸音材の吸音特性測定法に関する研究

—排水性舗装の吸音特性—

樋田 昌良, 古田 修一

Measurement Method of Absorptive Coefficient of Acoustic Materials -Absorptive Coefficient of Drainage Asphalt Pavement-

Masayoshi Toida,

Shuichi Furuta

吸音材の吸音特性測定法に関する研究として排水性舗装の吸音特性についての検証を行った。本報告では、測定方法として2マイクロホン法¹⁾を用い、排水性舗装のテストコアサンプルに対してその厚みや空隙率と吸音率との関係を調べた。その結果、厚みが増すと吸音率のピーク周波数は低域に移行し、空隙率が増加するとピーク周波数及び吸音率は増加するなどの傾向を見いだすことができた。

はじめに

近年、道路交通騒音対策として幹線道路を中心に低騒音機能を持つ舗装が普及している。しかし、この舗装の耐久性や騒音低減効果の経年変化による低下に問題があることから、これらに対処するため各種の低騒音舗装が考案、開発されている。この低騒音舗装の機能を評価する一指標として、吸音率があげられる。本報告では、吸音材の吸音特性測定法に関する研究として低騒音舗装である排水性舗装を取り上げ、その吸音特性を紹介する。

調査方法

垂直入射吸音率を求める測定には、定在波比法による測定²⁾、伝達関数法による測定(2マイクロホン法)、残響室吸音率の測定方法³⁾等がある。第1の方法は測定に時間がかかる、第2の方法は比較的短時間で測定できる、第3の方法は残響室がないと不可能である等の理由により、吸音率の測定には伝達関数法による測定(2マイクロホン法)を選択した。

Fig.1に2マイクロホン法の音響管概略図を示す。測定手順は以下の通りである。

コアサンプル及びマイク1,2を図の位置に配置し、スピーカよりホワイトノイズを管内に放射する。この音

をマイク1,2で受けFFTの1,2CHに入力する(正規の状態)。マイク1,2の位置を交換するとともに、FFTのCHも逆にして(スイッチ状態)入力する。正規の状態でのCH間の伝達関数 H_{12} を求め、次にスイッチ状態での伝達関数 H_{12}' を求める。この2つの伝達関数の幾何平均をとることでマイクの振幅・位相特性を補正した真の伝達関数を求める。この伝達関数と位相から吸音率を算出する。

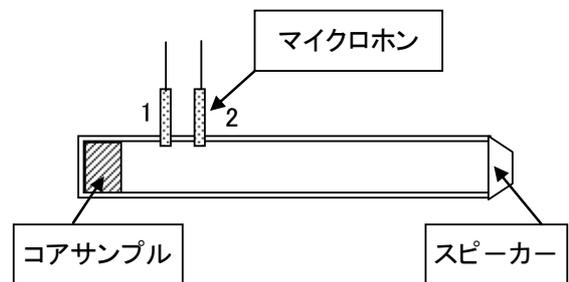


Fig.1 2マイクロホン法音響管概略

今回使用した排水性舗装のコアサンプルの緒言を Table1 に、コアサンプル例を Fig.2 に示す。なお、表中の 8mmTop は粒子の大きさ（8mm）を示している。

Table1 排水性舗装コアサンプルの緒言

No	厚さ(mm)	空隙率(%)	備考
1	50	29.4	8mmTop
2	50	25.1	8mmTop
3	50	19.9	8mmTop
4	20	25	8mmTop
5	50	24.6	13mmTop
6	50	20	13mmTop
7	50	13.5	13mmTop
8	100	20.9	13mmTop



Fig.2 排水性舗装コアサンプル例

結果及び考察

排水性舗装のテストコアサンプルに対してその厚みや空隙率と吸音率のピーク周波数及び、吸音率との関係を調べた結果を以下に示す。

1. コアサンプルの吸音率測定結果例

排水性舗装のテストコアサンプルの吸音率測定結果例を Fig.3 に示す。

厚さ 50mm 及び 20mm(サンプル No 2, 4) の例で、前者は 900Hz, 後者は 1600kHz 付近で極めて高い吸音率を示していることがわかる。

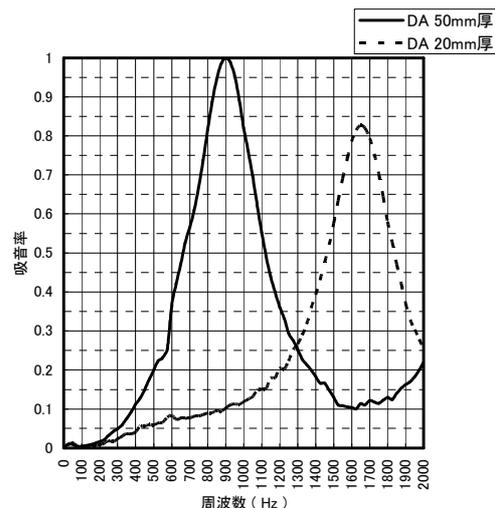


Fig.3 吸音率測定結果例（コアサンプル）

2. 厚み、空隙率と吸音率との関係

コアサンプルの厚みや空隙率と吸音率との関係を調べた結果を以下に示す。

コアサンプルの厚みと吸音率のピーク周波数の関係を Fig.4 に示す。（サンプル No 2, 4, 6, 8）

これより、吸音率のピーク周波数は厚さ 20mm で 1600Hz, 100mm で 400Hz 程度となっており、厚みが増すにつれて吸音率のピーク周波数は低域に移行する傾向が見られる。

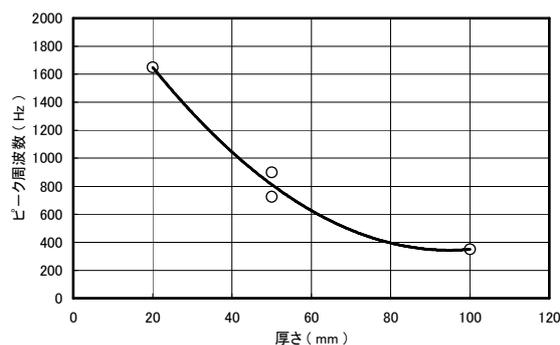


Fig.4 厚さと吸音率のピーク周波数の関係

次にコアサンプルの空隙率と吸音率のピーク周波数の関係を Fig.5 に、空隙率と吸音率の関係を Fig.6 に示す。（サンプル No 1, 2, 3, 5, 6, 7）

これより、吸音率のピーク周波数は空隙率 15% で 500Hz, 30% で 900Hz となっており、空隙率が増加すると吸音率のピーク周波数は高域に移行する傾向が見

られる。

また、吸音率は空隙率 15% で 0.5~0.6, 20% で 0.9 程度となっており、吸音率は空隙率が増加するにつれて上昇する傾向が見られる。

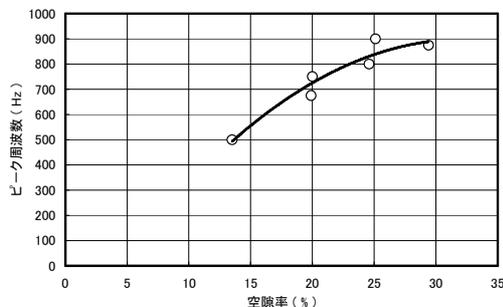


Fig.5 空隙率と吸音率のピーク周波数の関係

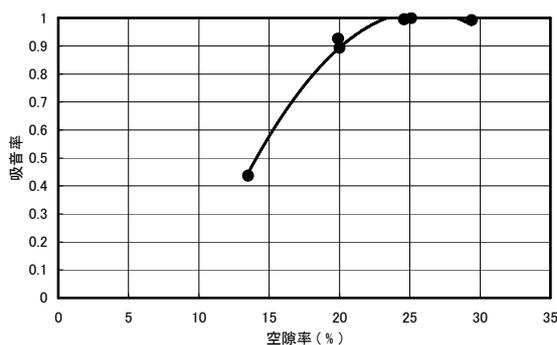


Fig.6 空隙率と吸音率の関係

次に、コアサンプルの背後空気層と吸音率のピーク周波数の関係を Fig.7 に示す。

(サンプル No 2, 4, 6, 8)

これより、吸音率のピーク周波数は厚さ 50mm において背後空気層が 10mm の場合 400Hz, 50mm の場合 200Hz 程度となっており、背後空気層が増加すると吸音率のピーク周波数は低域に移行する傾向が見られる。

また、厚さが薄い場合と厚い場合でピーク周波数の低下割合を比べると背後空気層が 10mm から 50mm で厚さ 20mm の場合 500Hz, 厚さ 100mm の場合 100Hz と前者の方が比較的大きくなっている。

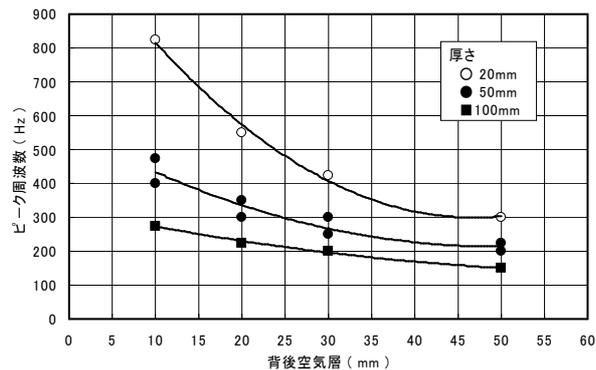


Fig.7 背後空気層と吸音率のピーク周波数の関係

結 語

吸音材の吸音特性測定法に関する研究として排水性舗装の吸音特性についての検証を行った。本報告では、測定方法として 2 マイクロホン法を用い、排水性舗装のテストコアサンプルに対してその厚みや空隙率と吸音率との関係を調べた。

その結果を以下に示す。

- 1.排水性舗装サンプルの吸音率の特徴は、厚さ 50mm 及び 20mm の例で、前者は 900Hz, 後者は 1.65kHz 付近で極めて高い吸音率を示している。
- 2.厚みと吸音率のピーク周波数の関係

吸音率のピーク周波数は厚さ 20mm で 1600Hz, 100mm で 400Hz 程度となっており、厚みが増すにつれて吸音率のピーク周波数は低域に移行する傾向が見られる。

- 3.空隙率と吸音率のピーク周波数の関係

吸音率のピーク周波数は空隙率 15% で 500Hz, 30% で 900Hz となっており、空隙率が増加すると吸音率のピーク周波数は高域に移行する傾向が見られる。

- 4.空隙率と吸音率の関係

吸音率は空隙率 15% で 0.5~0.6, 20% で 0.9 程度となっており、吸音率は空隙率が増加するにつれて上昇する傾向が見られる。

- 5.背後空気層と吸音率のピーク周波数の関係

吸音率のピーク周波数は厚さ 50mm において背後空気層が 10mm の場合 400Hz, 50mm の場合 200Hz 程度となっており、背後空気層が増加すると吸音率のピーク周波数は低域に移行する傾向が見られる。

厚さが薄い場合と厚い場合でピーク周波数の低下割合を比べると背後空気層が 10mm から 50mm で厚さ 20mm の場合 500Hz, 厚さ 100mm の場合 100Hz と前者の方が比較的大きくなっている,

文 献

- 1) JIS A1405-2 音響管による吸音率及びインピーダンスの測定 第 2 部:伝達関数法
- 2) JIS A1405-1 音響管による吸音率及びインピーダンスの測定 第 1 部:定在波比法
- 3) JIS A1409 残響室吸音率の測定方法