

ヘルムホルツレゾネータを用いた音響メタマテリアルの遮音特性実験検証

○荒川 拓宣 山本 崇史
(工学院大学大学院) (工学院大学)

Experimental verification of sound insulation characteristics of acoustic metamaterials using Helmholtz resonators

Takunobu ARAKAWA Takashi YAMAMOTO
(Kogakuin University) (Kogakuin University)

ガラスやEPPにヘルムホルツレゾネータを周期的に内包した音響メタマテリアルは数値計算により、レゾネータの共鳴周波数付近で音響透過損失(STL)を飛躍的に向上することが示されている。さらなる有効性を検証するために、実験解との比較をすることが必要であると考えている。本研究では、有効性の検証の前段階として、小型の実験装置を用いてSTLを算出する実験方法について検討した。

Key words : 振動特性, 遮音, 透過損失, 音響パワー, 音響インテンシティ

1 緒言

ガラスやEPPにヘルムホルツレゾネータを周期的に内包した音響メタマテリアルは数値計算により、レゾネータの共鳴周波数付近で音響透過損失(Sound Transmission Loss: 以下 STL)を飛躍的に向上することが示されている⁽¹⁾。この結果から、音響メタマテリアルを自動車や住宅建材として使用することで、室内の静粛性向上に対する期待が高まっている。しかし、提案した音響メタマテリアルのさらなる有効性を検証するために、実験解との比較が必要であると考えている。

本研究では、有効性の検証の前段階として、小型の実験装置を用いて提案した音響メタマテリアルの振動特性を評価する加振実験と音響パワーを測定しSTLを算出する遮音実験の手法について検討した。

2 遮音実験

2.1 音響透過損失の測定原理

STLの測定方法として、2つの残響室間の開口部分に試料を置く音圧法では、試料を透過する音響パワーを受音室内の平均音圧レベルと残響時間から間接的に求めている。この残響室法に対し、図??に示すように、音響インテンシティ法は残響室-無響室を

組み合わせることで、開口部分に置いた試料を透過する音響パワーを直接測定することができる⁽²⁾。

音響インテンシティ法を用いる場合、音源側残響室の条件は音圧法と同様であるが、受音室内は反射の少ない条件が必要である。この方法では、試料の透過側に近接して測定閉曲面を設け、その面を垂直に透過する音響インテンシティを測定し、測定面の面積を乗じることによって透過パワーを求める。一方、試料に入射するパワーは、音源室内の平均音圧レベルから間接的に求める⁽³⁾⁽⁴⁾。

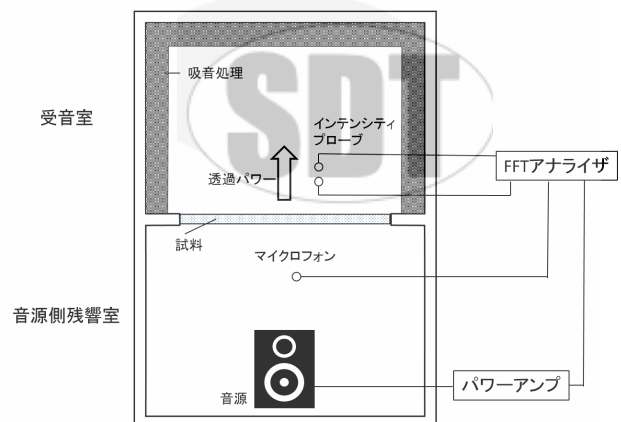


Fig. 1: Measurement of STL using sound intensity method.