

01 仕上げ壁に内蔵した共鳴器の吸音特性に関する実験的検討

Experimental study on the sound absorption characteristics of resonators built into interior walls



財満健史 * 大脇雅直 **



Fig.1 模擬壁と共鳴器の設置例

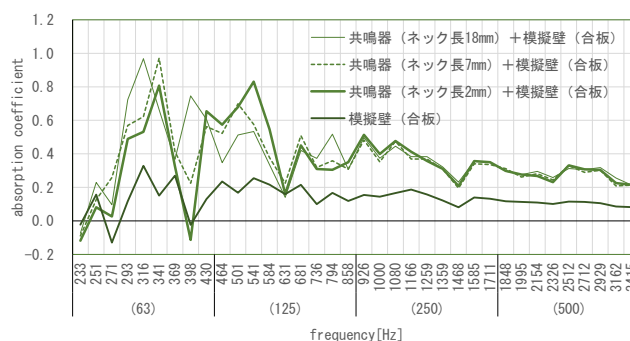


Fig.2 模擬壁に内蔵した共鳴器の吸音率算出結果
(共鳴周波数の異なる共鳴器の場合)

◆目的

工場や設備機器の伝搬音対策は、遮音と併せて室内の吸音を行い、音源側における音圧レベルの上昇を抑制する機会が多い。室内を吸音することで喧騒感が軽減し、意思疎通のための会話の明瞭度を上げる効果が期待できる。これは安全性や作業環境の向上にも寄与するため、吸音対策によるメリットは大きいと考える。しかし、水を扱う場所や粉塵が多い場所などでは、吸音性能の低下が懸念される。

吸音対策を行うための吸音材料には、グラスウールに代表される多孔質材料が広く利用されている。一方で、低い周波数帯域で吸音性能を高くするためには、背後空気層を大きくする必要がある。共鳴器型吸音体は、共鳴器の共鳴周波数付近の狭帯域で高い吸音性能をもつ吸音機構である。共鳴周波数を低周波数帯域へ調整することも可能であるため、多孔質材料を用いた場合よりも薄い壁で低い周波数帯域の吸音性能を高くすることができる可能性がある。そこで、水や粉塵の影響を比較的受けにくいと考えられる建物の仕上げ壁の空気層内に、共鳴器を設置した場合の吸音特性について、実験的に検討を行ったので報告する。

◆概要

1/5 縮尺の残響箱において、音響模型を用いて実験を行った。相似則により、1/n 縮尺の模型実験では周波数が n 倍となる。本報では、1/9 オクターブ 233~3,415Hz 帯域を解析範囲とした。これは、実周波数で 1/1 オクターブ 63~500Hz 帯域に相当する。はじめに、試験体寸法の決定および模擬壁（実験用に仕上げ壁を模擬した壁）と共鳴器の組合せによる検討のために予備実験を行った。本実験では、共鳴器を内蔵した模擬壁の各種仕様（空気層の厚さ、間柱の断面寸法、面材、吸音材の組合せ、共鳴周波数の異なる共鳴器）について実験を行った。また、共鳴器の設置方法の違いによる影響についても実験的に検討した。

◆まとめ

実験の結果、共鳴器の開孔部が室内に面していなくても、模擬壁に隙間を設けることで共鳴器の共鳴周波数付近で吸音率が大きくなることを示した。模擬壁の仕様を変化させた場合においても共鳴周波数付近の吸音率は概ね 0.6 以上であった。模擬壁と共鳴器を組み合わせることで、共鳴器の共鳴周波数とは異なる周波数帯域でも吸音率が大きくなった。ただし、模擬壁間柱の断面寸法や面材の種類、内蔵する共鳴器によって吸音率の大きさや周波数に違いがみられる場合があった。これらを適切に組み合わせ、より広い帯域で吸音性能を高くできる可能性が示唆された。共鳴器の設置方法に関する実験では、孔の向きによって吸音率が大きくなる周波数帯域が変化していた。模擬壁の面材や共鳴器だけでなく、共鳴器孔側の前面にある空気層が相互に影響を与えて、吸音率の大きくなる周波数帯域が変化している可能性が示唆された。

* 技術本部 技術研究所 環境工学研究室

** 技術本部