

## レゾネータとメンブレンを用いた音響メタマテリアルによる 二重壁防音構造の実験的評価

○織田 高穂                      山本 崇史  
(工学院大学大学院)              (工学院大学)

Experimental evaluation of double-wall soundproof structure using acoustic metamaterial  
with resonator and membrane



Takaho ODA                      Takashi YAMAMOTO  
(Kogakuin University)              (Kogakuin University)

自動車の電動化により、ロードノイズなどの低中周波数騒音が相対的に目立つ問題がある。低中周波数域騒音を抑制するために、音響メタマテリアルが注目されている。音響メタマテリアルは音波長以下の周期構造内に共振系を有している。音響メタマテリアルを自動車の遮音材に適用することで、低中周波数域における遮音性能の向上が期待できる。本研究では音響メタマテリアルによる二重壁防音構造の実験的評価手法について検討をする。

Key words : 動吸振器, 遮音, 音響インテンシティ, 内装材

### 1 緒言

近年普及が進んでいるハイブリッド、電気自動車において、エンジンからの騒音によってマスキングされていたロードノイズなどの低中周波数騒音が相対的に目立つという問題がある。低中周波数域における遮音材の性能向上は、遮音材の質量や体積を増加させることで可能であるが、車両軽量化の観点から避けなければならない。遮音材の厚さや質量を増加させることなく低中周波数域騒音を抑制するために、音響メタマテリアルが注目されている。音響メタマテリアルとは音波長よりも小さい周期構造を有する人工構造物であり、周期構造内に共振系を有するものである。音響メタマテリアルを自動車のフロア二重壁構造内に適用することで、低中周波数域における遮音性能の向上が期待できる。本研究では音響メタマテリアルによる二重壁防音構造の実験的評価手法について検討をする。

### 2 音響メタマテリアル

音響メタマテリアルとは共振系を含むものであり、音波長以下の周期的構造をもつものである。表面質

量密度が等しい場合、音響メタマテリアルを適用したプレートは単板プレートの5倍以上の防音効果がある<sup>(1)</sup>とされている。また、音響メタマテリアルを適用したプレートは低周波数域で優れた遮音性能を発揮できる。音響メタマテリアルの例として M. Badreddine Assouar らのようなプレート上にタングステンとシリコンの複合材料を周期的に配置したもの<sup>(2)</sup>、Ni Sui らのようなハニカム構造にメンブレン(薄膜)を付加したもの<sup>(3)</sup>が挙げられる。

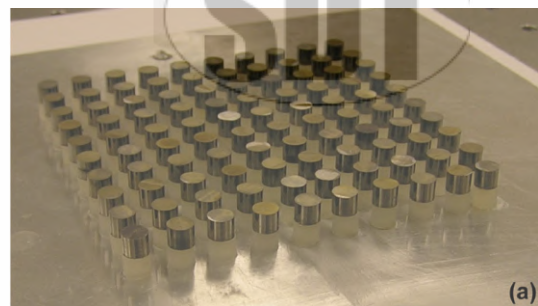


Fig. 1: M. Badreddine Assouar's acoustic metamaterial