

基調講演 1 プラスチックの弾性及び圧電性を利用した遮音について

○ 児玉 秀 和
(財) 小林理学研究所

Sound Shielding by Elasticity and Piezoelectricity of Polymer Materials

Hidekazu Kodama
(Kobayasi Institute of Physical Research)

フィルムやプレートをドーム型やかまぼこ型など曲率を持つ形状にすると音圧によって面内の弾性伸縮を生じる。さらに圧電性を有すればこの伸縮変形を負性容量回路で電氣的に増減することが出来る。ここでは曲率を持つプラスチックの弾性による遮音および圧電性フィルムと負性容量回路による遮音性能の電氣的制御についてレーザードップラー計を用いて評価した。

Key words: プラスチック, 圧電ポリマー, フィードバック, 音響インピーダンス密度, 音響透過損失

1. はじめに

近年、航空機や自動車などのキャビン、防音室、家電製品および重機などではさらなる静寂化と軽量化の両立が求められている。我々は軽量のプラスチック材料の弾性及び圧電性による遮音について検討を行っている。

フィルムやプレートをドーム型やかまぼこ型など曲率を持つ形状にすると音圧によって面内の弾性伸縮を生じる¹⁾。さらに圧電性を有すればこの伸縮変形を負性容量回路で電氣的に増減することが出来る²⁾。

そこで、本研究では曲率を持つ汎用プラスチック板の弾性による遮音および代表的な圧電性フィルムとして知られるポリフッ化ビニリデン (PVDF) と負性容量回路による遮音性能の電氣的制御について、レーザードップラー計を用いて評価したので報告する。

2. レーザードップラー計による評価

音響インピーダンス密度 Z は $Z = p/v$ で与えられる³⁾。ここで、 p は入射音圧、 v は板の速度である。さらに、図1に示す厚さ h 、曲率半径 R の形状を持つ板では、 Z は板の形状、密度 ρ および面内伸縮に対するヤング率 Y により、次式で表すことが出来る¹⁾。

$$Z = \frac{p}{v} = i \left(\omega \rho h - \frac{Yh}{\omega R^2} \right) \quad (1)$$

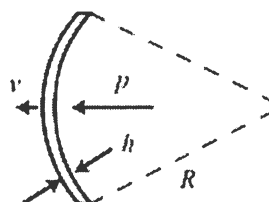


図1 湾曲した板のモデル