

# 有機ハイブリッド系制振材料の可能性

-質量則に従わない吸遮音材料の可能性-

住田雅夫  
(東京工業大学)

Possibility of Organic Hybrid Damper

-Possibility of Sound and Vibration Damping Materials Free from Mass Law-

圧電性高分子に外部電気回路を導入することにより、材料自体の粘弾性的性質と異なる状態が設定できることが明らかにされ、実験的に極めて高い制振特性や垂直吸音率が得られた。圧電体分散系や有機ハイブリッド系において圧電・導電効果に基づく制振特性発現の可能性について検討する。

Key Words : 圧電性高分子、外部電気回路、圧電体分散系、有機ハイブリッド系、圧電・導電効果

## 1. はじめに

高分子に圧電セラミックおよびカーボンブラック粒子を充填した複合材[1]や圧電性高分子に外部抵抗や共振回路を導入した系で材料の粘弾性的性質や音響特性を制御できることが報告されている[2]。これらのエネルギー減衰機構は、振動エネルギー→電気エネルギー→熱エネルギーという制御可能な経路を辿り、且つ特定の周波数をもつ振動を除去できる可能性を有している。本稿ではこれら複合圧電ダンパの主要な実験結果および圧電・導電複合材料の延長上の新素材としての有機ハイブリッド系制新材料の可能性[3]について検討する。

## 2. 圧電・導電複合材の制振原理

外部から電界をかけないで、外乱によって生じた振動を圧電セラミックの圧電効果を利用して電気エネルギーに変換して、それを抵抗で熱エネルギーとして消費することで振動の減衰

が行われている。このときの接続抵抗を $R$ 、圧電セラミックの容量を $C$ 、減衰させたい振動の周波数を $\omega$ としたときインピーダンス整合条件の $R=1/\omega C$ を満足するように選んでやると最も速く減衰する。しかし圧電セラミックは固くて脆く、加工性が悪いためポリマーとの複合材料とすることでより実用的な複合圧電ダンパが報告されている。この複合圧電ダンパの等価回路は図1に示される。

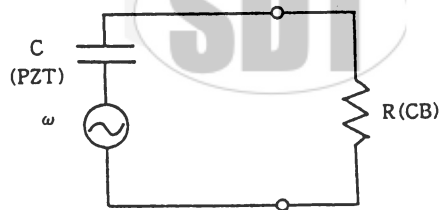


Fig. 1 Electric Equivalent Circuit for Piezo Composite Damper

## 3. 外部電気回路導入による圧電性高分子フィルムの粘弾性制御と音響特性

圧電性フィルムのPVDFに外部回路とし