

## 機能材料によるセルフセンシング・アクチュエータの開発とメカトロニクス機器への応用

### 研究の概要

圧電セラミックスや圧電フィルムなどの圧電素子、また、イオン導電性高分子や電場応答性高分子などの高分子材料、などに代表される機能性材料は、電圧を印加することで変形し、逆に材料が変形することで素子の電気的な特性が変化します。これらの材料は、素子自体をセンサやアクチュエータとして利用することができるため、小型・軽量化、低価格化が期待でき、また、構造物に貼付したり内蔵したりすることができるため、様々な場所に設置可能である、などの利点があります。さらに、材料の形状は自由に決めることができるので、面で作用する分布型センサ/アクチュエータとして利用することも可能です。

本研究では、機能性材料をセンサおよびアクチュエータとして同時に利用する、セルフセンシング・アクチュエーションシステムの開発を行っています。特に、圧電素子を用いたシャントダンピング、誘電エラストマーのセルフセンシング技術の開発を行っています。

### 研究の特徴

シャントダンピングシステムは、圧電素子と簡単な電気回路(LR回路など)からなるコンパクトなシステムで、圧電素子を制振したい対象に貼布することで、高い制振効果が得られます。例えば、板状の素子を自動車のルーフなどに設置すれば、車内に伝わる風切音などを抑えることができます。素子を構造物の部材内に組み込めば、構造物の振動の抑制も可能です。

また、誘電エラストマーは、高い伸縮性と大きな発生力を持ち、時間応答性にも優れた材料です。本研究では、精密な動作が求められるアクチュエータとしての利用を想定し、素子の変形量を簡単な電気回路(コンデンサなど)を用いて推定するセルフセンシングシステムを開発しています。回路は可動部から離れた場所に設置可能で、小型が求められるマイクロロボットなどへの応用が期待できます。



シャントダンピングシステム



誘電エラストマーのセルフセンシングシステム

### 実用化が想定される分野

パネル振動, 棒材の振動, マイクロロボット

### 研究者からのメッセージ

シャントダンピングシステムは、パネルや柱などへの組み込み型制振装置として、誘電エラストマーのセルフセンシングシステムは、マイクロロボットなどへの応用が期待できます。上記以外の機能性材料への展開も可能です。

<http://www.wakayama-u.ac.jp/~nagase/>

研究分野 : セルフセンシング・アクチュエータ, 機能材料, 振動制御

研究者の所属部局・職位・氏名 : 和歌山大学システム工学部 機械電子制御メジャー・教授・長瀬賢二

本件に関するお問い合わせ : [liaison@ml.wakayama-u.ac.jp](mailto:liaison@ml.wakayama-u.ac.jp)