センサからアクチュエータまで
圧電デバイスにお任せあれ！

UMEDA, Mikio
梅田 幹雄



キーワード

圧電 / 超音波 / アクチュエータ / センサ / エネルギーハーベスト

分野等 圧電デバイス、超音波デバイス

email umeda[at]nagaoka-ct.ac.jp ※ [at] を @ に変えてください

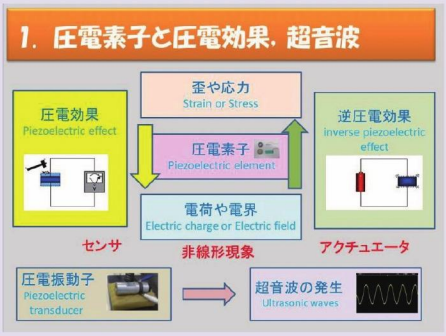
職名 嘱託教授

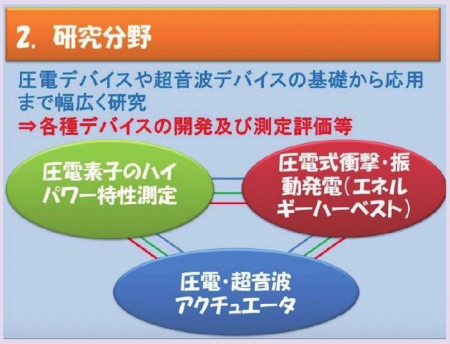
学位 博士（工学）

研究分野

1. 圧電素子は歪や応力を電荷や電界に（正圧電効果）、電荷や電界を歪や応力に（逆圧電効果）直接変換することのできる機能素子です。交流電圧を印加すれば、容易に超音波振動を励起することもできます。「電気エネルギ」－「機械エネルギ」変換が容易なことから、センサやアクチュエータとして幅広く使用されています。具体的には発振素子や弾性表面波フィルターなどの通信用デバイス、超音波プローブやジャイロセンサなどの計測用デバイス、圧電アクチュエータや超音波モータなどのパワーデバイスなど、様々な分野に活用されています。

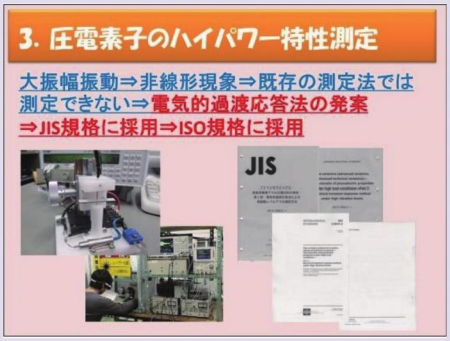
2. 本研究室では、圧電素子の基礎から超音波応用に至るまで、幅広い内容の研究を行っており、各種のデバイスの開発や測定評価等を行っています。具体的には、電気的過渡応答法による圧電素子のハイパワー特性の測定、圧電素子に衝撃を加え振動を励起して電気を出力する振動発電装置、バイモルフ型・積層型圧電アクチュエータや超音波振動・音響放射力を利用した超音波アクチュエータなどです。近年では非鉛系の圧電セラミックス素子の開発、エネルギーハーベストデバイス、ハプティックデバイスなどの研究が盛んです。





興味のあること・技術 PR

3. 圧電デバイスや強力超音波デバイスをハイパワー領域で駆動した場合の様々な非線形現象を測定・評価するため、本研究室では電気的過渡応答を用いた測定手法を開発いたしました。この測定法は日本では JIS 規格（JIS-R-1699-2）に、世界では ISO 規格（ ISO-21819-2）に採用されております。この測定法により圧電素子の各物理定数の振動応力レベル特性の測定が可能です。また、この測定法を応用することで、跳躍・降下現象を理論的に解明することや、電流や振動速度に高調波成分を確認することができます。



4. 近年、環境問題等により、クリーンな発電装置の研究が活発化しています。本研究室では、この圧電素子を用いて、機械的衝撃・振動による発電装置の研究を行っており、LED 駆動電源や、赤外線や電磁波を用いた無線送信の電源としての活用に成功しております。さらに様々なユビキタス電源としての可能性を探究中です。

5. 超音波による音響放射力を用いて物体を非接触で浮揚させたり運させたりするアクチュエータの研究を行っています。また、変調処理した超音波を用いて非接触で振動覚検査を行う装置への応用を検討しています。





特別設備

- インピーダンス特性測定装置
- 任意波形発生装置
- 高速電力増幅器
- 高電圧電源
- 非接触型振動速度計
- 非接触型変位測定計
- 非接触型電流計
- 振動発生器
- ３Ｄプリンタ

企業との連携実績

- ハイパワー用圧電・電歪材料に関する研究（株式会社リードテクノ）
- リラクサー系圧電材料に関する研究（日本電気株式会社）
- 圧電式衝撃振動発電装置に関する研究（株式会社ユーエスシー、株式会社山武）
- バイモルフ型圧電アクチュエータに関する研究（ワックデータサービス株式会社）

つながりたい分野（産業界、自治体等）

圧電デバイスや超音波デバイスをセンサやアクチュエータへの活用を検討している企業や自治体との連携を期待しています。

学生の主な就職先

- キャノントッキ株式会社
- 藤村クレスト株式会社
- 株式会社ビーイングホールディングス
- 新潟県職員
- 株式会社富士通マーケティング
- SUBARUテクノ株式会社
- 旭化成株式会社
- 株式会社ツガミ