

研究タイトル：

# 圧電デバイス/超音波デバイスの基礎と応用



氏名： 梅田幹雄 / UMEDA Mikio E-mail: umeda@nagaoka-ct.ac.jp

職名： 教授 学位： 博士(工学)

所属学会・協会： 電子情報通信学会, 日本音響学会

キーワード： 圧電素子, 電氣的過渡応答法, 超音波アクチュエータ, エナジーハーベスティング,

技術相談  
提供可能技術：  
 ・電氣的過渡応答法による圧電素子のハイパワー特性測定に関する技術  
 ・強力超音波を用いたアクチュエータに関する技術  
 ・圧電素子を使った発電に関する技術

研究内容： 1) 圧電素子のハイパワー特性測定. 2) 圧電/超音波アクチュエータ. 3) 圧電式発電.

## 1) 圧電素子のハイパワー特性

圧電デバイス・超音波デバイスをハイパワー領域で駆動した場合、種々の物理定数の変化や急激な損失の増大と共に、高調波成分の出現や跳躍降下現象など、様々な非線形現象が発生します。これらは応力、電界、熱などによるものと考えられますが、それぞれどの要因が影響しているのか分離測定する必要があります。このため、電界と熱の影響を極力排除し、振動応力の影響を測定・評価することのできる電氣的過渡応答法を開発しました。本手法は大振幅振動領域から小振幅振動領域までの特性を一度に測定することができます。その成果が評価され、圧電横効果素子における各物理定数の振動応力依存性の測定に関しては JIS や ISO の規格として採用されました(JIS R 1699-2, ISO 21819-2)。現在、本手法を他の圧電効果素子の測定へ展開することや、これら非線形現象の発生しない材料開発に関する研究を行っています。

## 2) 圧電/超音波アクチュエータ

圧電素子の急速変形を利用したアクチュエータや超音波振動を用いたアクチュエータに関する研究を行っています。前者は物体を打ち上げるフライトアクチュエータとして、後者は特に回転型の超精密位置決め用超音波モータとしての活用を目的としています。現在は超音波の音響放射力を用いて非接触で浮揚させた物体の、浮揚位置の精密制御や高速運搬などの研究を行っています。また、この音響放射力を用いて非接触で人体の振動感覚を刺激する研究も行っており、温覚や圧覚などの影響を排除し、振動覚のみを検査する装置として応用できないか検討しています。

## 3) 圧電式発電

圧電素子を用いた様々なセンサーが活用されていますが、これらは振動や応力で発生する極微小な電気エネルギーが用いられています。このような極微小な電気エネルギーではなく、電子デバイスを駆動することのできる領域の電気エネルギーを発生させることができるような圧電式の振動・衝撃発電装置に関する研究を行っています。エナジーハーベスティング技術の一つとしての活用を検討しています。



図1 ハイパワー特性測定

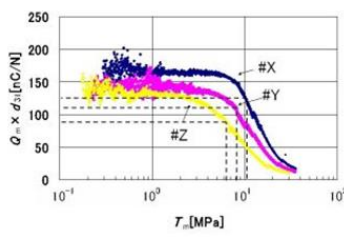


図2 ハイパワー特性結果

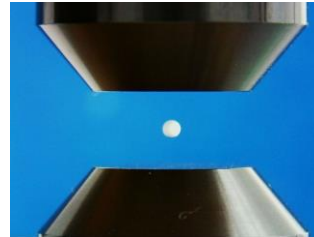


図3 超音波浮揚と運搬

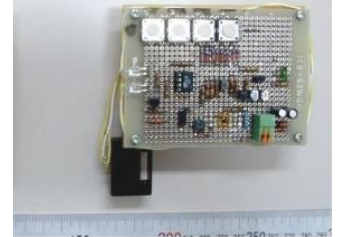


図4 圧電式発電リモコン

## 提供可能な設備・機器：

### 名称・型番(メーカー)

ファンクションシミュレーター	時系列データ解析ソフト
高速電力増幅器	FFT アナライザ
非接触振動速度計	ハイドロホン
非接触変位測定計	精密位置決め電動ステージ(XY, Z, リニアスライダー)
インピーダンス測定器	ロボットアーム