



# 中村(健)研究室

## 光と超音波によるセンシング/アクチュエータ

未来産業技術研究所 電子機能システム研究コア

<http://www.nakamura.pi.titech.ac.jp/>

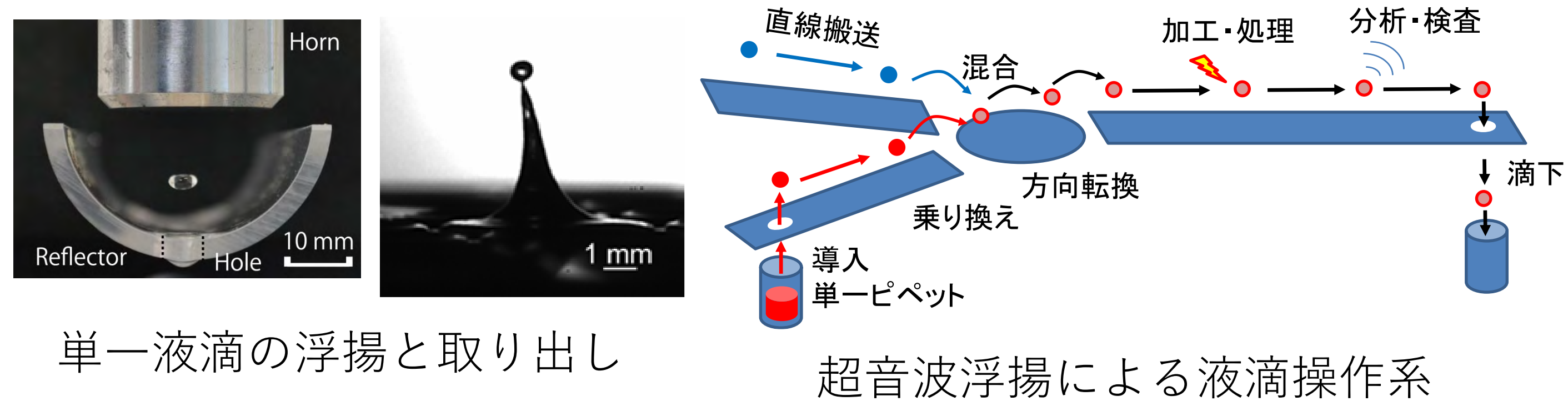
- ・ 光ファイバを用いた歪分布・温度分布センシング
- ・ 超音波による微小物体・液滴の非接触マニピュレーション
- ・ 光と超音波を用いたセンシングとその工業応用・医用応用

光や超音波などの波動現象を用いることで、他の方法では実現できないセンシングやアクチュエータ技術の開発に取り組んでいます。

光と超音波の相互作用を積極的に用い、ユニークなセンシングを可能にします。また、強力な超音波振動を適切に制御し、小型・高出力なモータの実現や、非接触で微小物体を制御することを検討しています。

### 空中超音波による液滴の非接触マニピュレーション

空中の超音波音場を制御することで、液滴のトラップ、非接触搬送、非接触混合などが行えます。また、集束超音波により、微小容器から単一の液滴を非接触で取り出すことも可能です。次世代製薬・新規材料創成への応用を目指して、さまざまな液滴操作を実現しています。



単一液滴の浮揚と取り出し

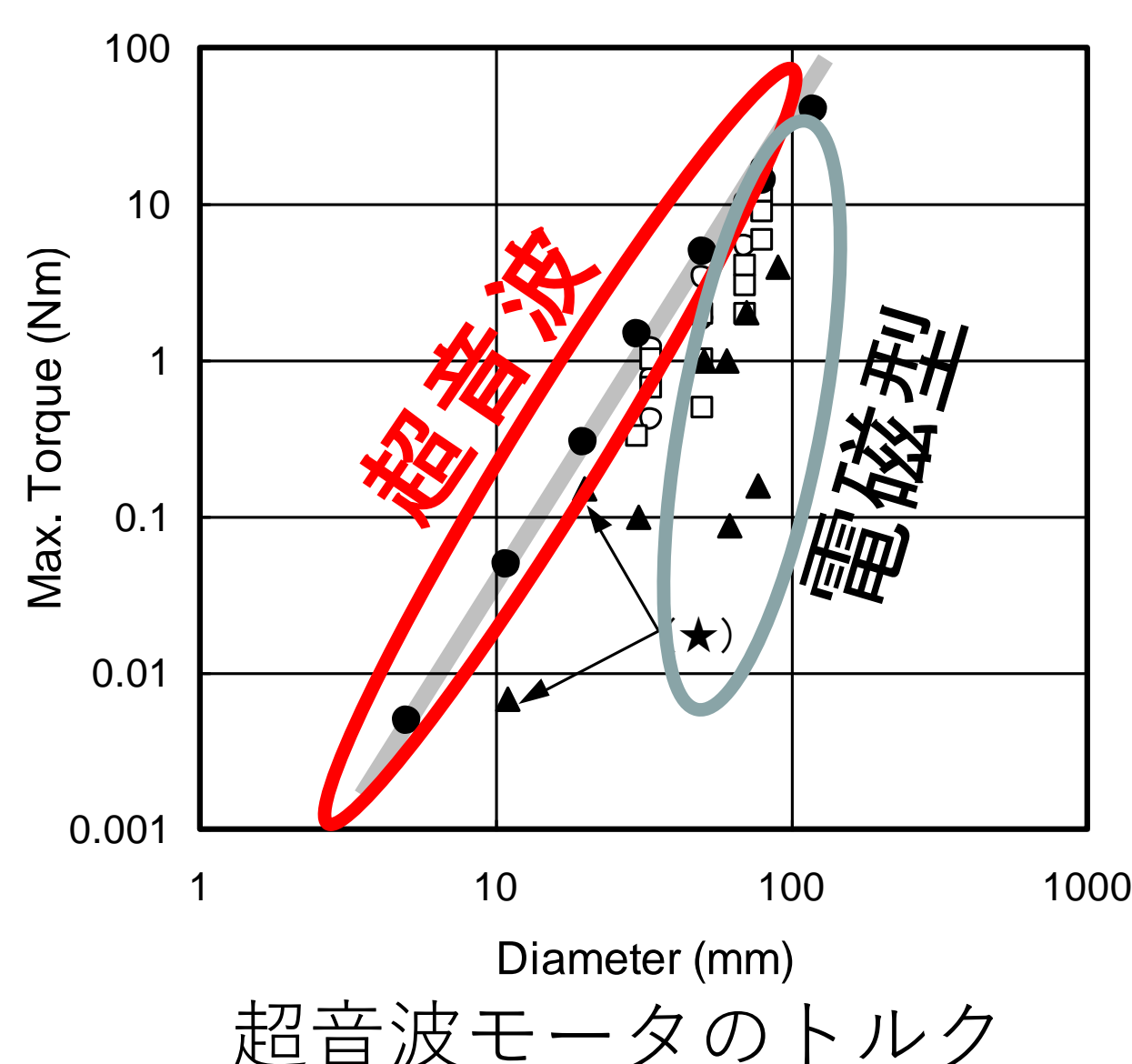
超音波浮揚による液滴操作系

### 超音波モータの高性能化

圧電超音波振動によりロータを摩擦駆動する超音波モータは軽量・高トルクです。その性能の向上を目指して、機能性潤滑剤の利用や、新規材料の適用を進めています。



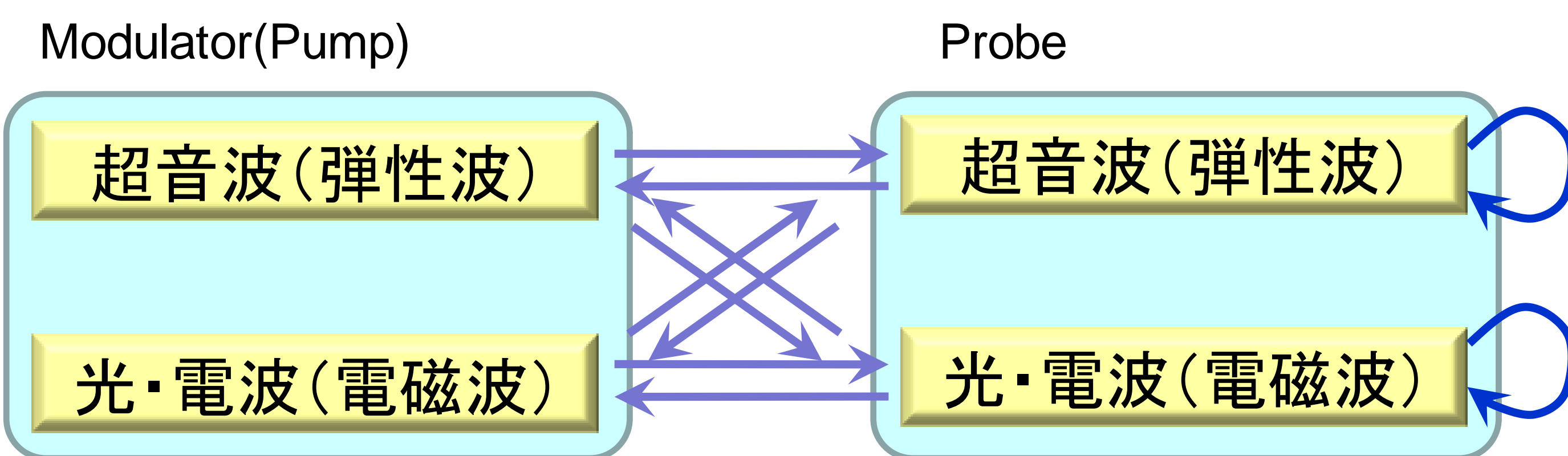
直径5 mm～120 mmの超音波モータ (トルク50gf・cm～400 kg・fcm)



超音波モータのトルク

### 波動パラメトリックスの概念

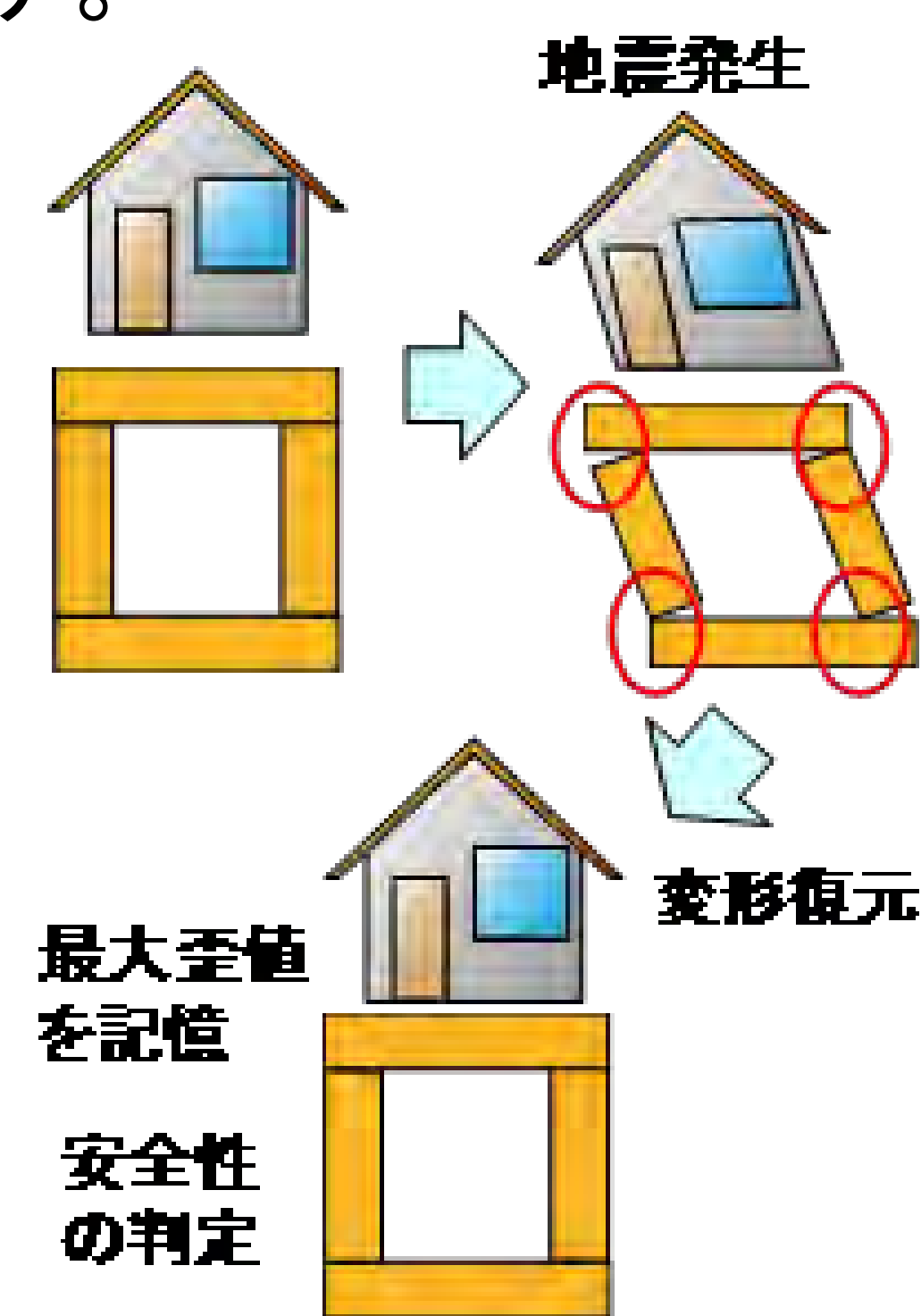
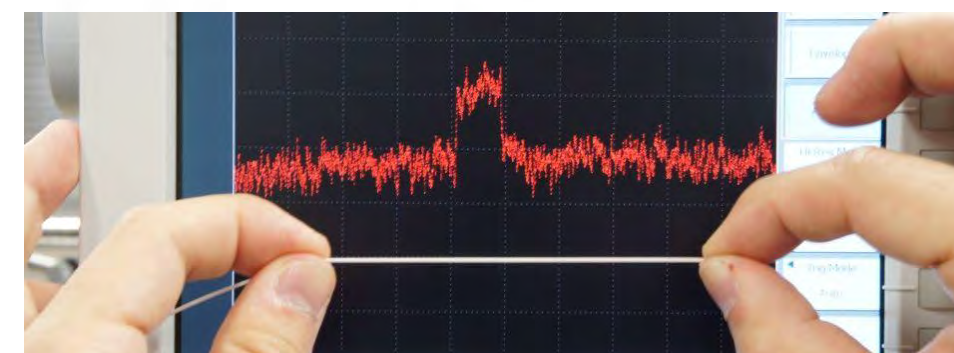
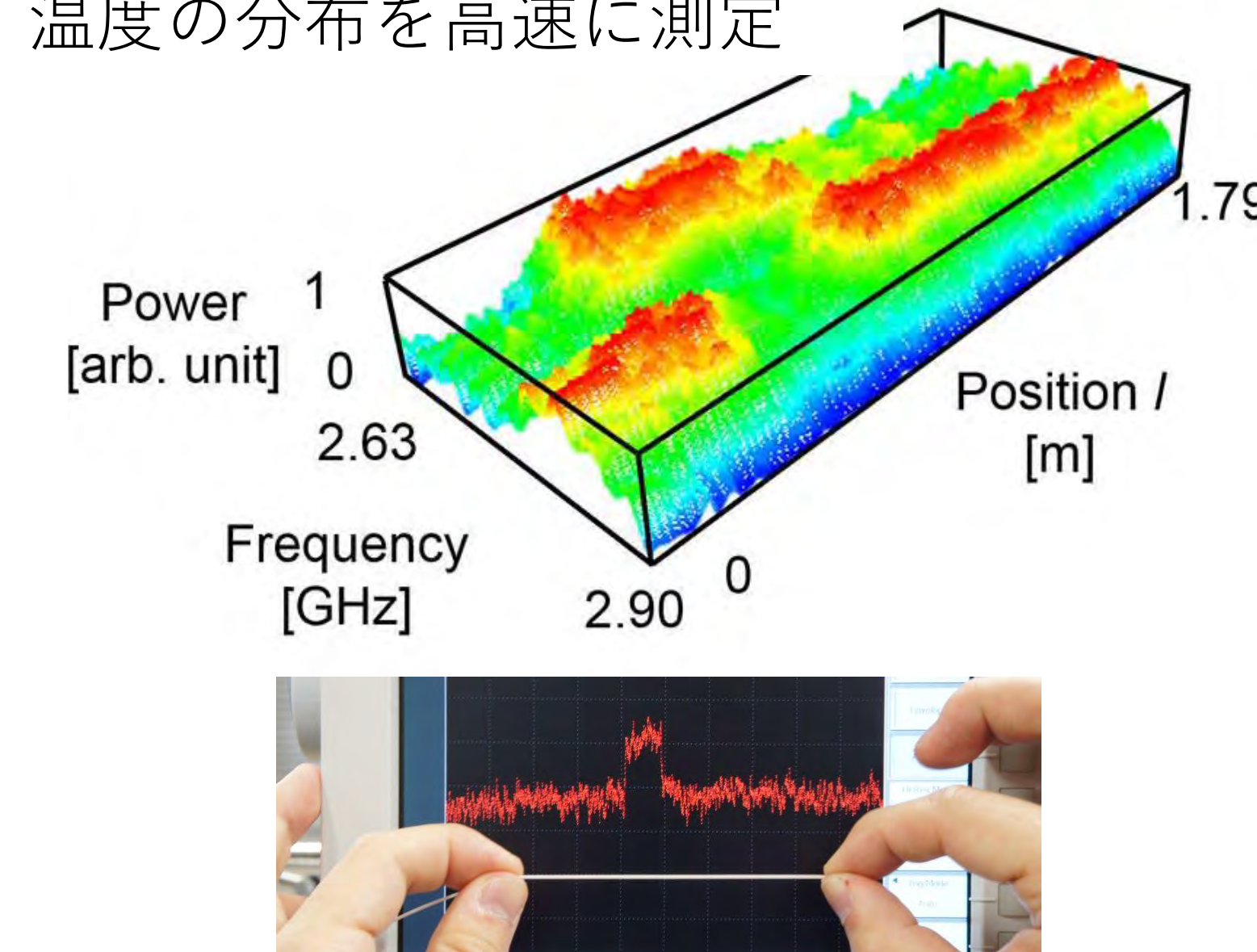
光・電波と超音波(弾性波)は相互作用します。すなわち、光で超音波を発生したり、超音波で光を変調したりすることができます。これを利用して特徴ある測定やセンシングを行います。



### 光ファイバ分布センサの高速化・高分解能化

光ファイバに沿って、歪や温度変化が与えられた場所とその大きさを知ることができる分布型センサの高速化と高分解能化を進めています。土木構造物から高層建築物まで、さまざまな応用を開拓しています。

光ファイバに沿って、歪や温度の分布を高速に測定



### 音響マルチスペクトルカメラ

広い周波数帯の音波・超音波を用いた映像化方式を開発しています。光学カメラとは全く異なった情報が得られるため、新しい応用が期待されます。



従来カメラの画像

音響カメラの画像