

# ナノスケールにおける超音波計測

工学研究科 物理学系専攻 精密工学コース

助教 長久保 白



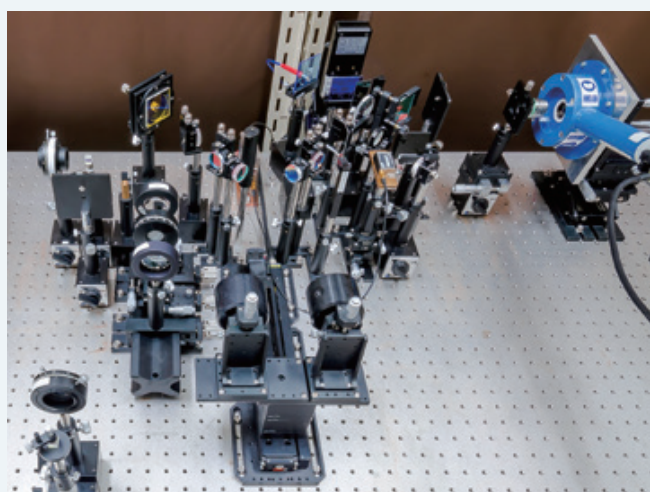
## 特徴・独自性

超微細構造を有するナノ薄膜やナノワイヤなどは、元のバルク材料から大きく異なる性質を持つことが多い。近年、これらナノ材料を用いた様々な応用が進んでいるが、デバイスの正確な設計や性能の向上のためには精密な解析が非常に重要である。

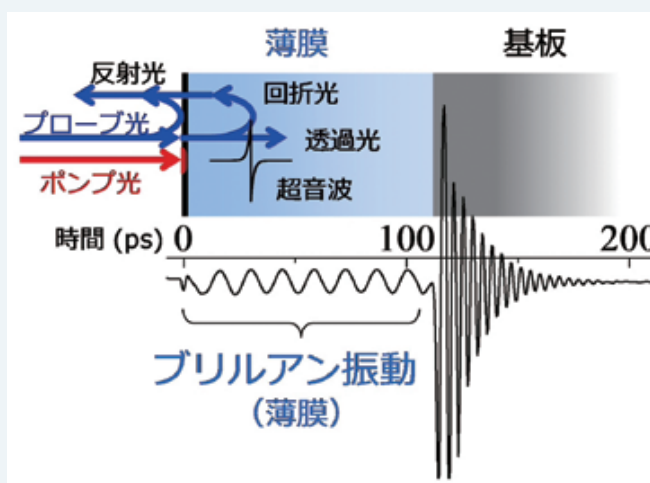
長久保研究グループでは、フェムト秒オーダー極超短パルスレーザーを用いてナノ材料の解析を行う研究を進めている。極超短パルスレーザーによってナノ材料中にサブ THz にものぼる超高周波の超音波を励起し、その伝搬過程をサブピコ秒オーダーの時間分解能で観察することにより、ナノ材料の力学特性の評価を可能にした。また、この手法を応用することで、ナノ構造物中を伝播する超高周波・極短波長超音波を用いたセンシングデバイスなどへの応用が可能である。

## 社会実装と実用化への可能性

本技術を用いれば、ナノ薄膜やナノワイヤなどを含むナノ材料の共鳴周波数や弾性係数の正確な測定が可能であり、ナノ材料の欠陥検出などにも適用可能である。また、本技術の応用により、ナノ構造物内における超高周波・極短波長超音波を用いた高感度センシングデバイスも実現できる。



光・超音波計測系



計測原理

極短パルス光を用いた超高周波の超音波（～500 GHz）による光の回折を利用してナノ構造体の力学特性を計測

特許

論文

A. Nagakubo et al., Appl. Phys. Lett. 102, 241909 (2013). A. Nagakubo et al., Appl. Phys. Lett. 105, 081906 (2014).  
A. Nagakubo et al., J. Appl. Phys. 118, 014307 (2015). A. Nagakubo et al., Appl. Phys. Lett. 114, 251905 (2019).

参考 URL

<http://www-qm.prec.eng.osaka-u.ac.jp/pmwiki/pmwiki.php>

キーワード

超音波、弾性定数、ナノ薄膜、スピントロニクス