

高精度光圧測定のための透明ナノ機械共振器の作製

Fabrication of transparent nano-mechanical resonator for high precision light pressure measurement

大阪府大工, °森本悠介, 竹井邦晴, 有江隆之, 秋田成司

Osaka Pref. Univ., °Y. Morimoto, K. Takei, T. Arie, S. Akita

E-mail: morimoto-4@pe.osakafu-u.ac.jp

はじめに 可視光領域において光を吸収しない物質である h-BN(窒化ホウ素)機械共振器によって、光誘起熱効果を見逃した高精度光圧測定が可能であると考えられる。高感度化にはより薄い h-BN 機械共振器が必須である。本研究では、1～数原子層の機械共振器が実現可能なドラム型 h-BN 機械共振器の作製について検討した。

実験 バルクの h-BN を機械的剥離法により薄膜にした後、PDMS ゲルを用い基板上に転写し、BHF を用いて SiO₂ をエッチング、超臨界乾燥を用いてドラム型(直径 6 μm)架橋構造を作製した(図 1(a), 1(b))。作製した h-BN 機械共振器のドラム中心部にプローブ光として波長 521nm のレーザを照射し共振測定を行った。ここで、励振には Au 電極/h-BN 界面に 660nm のレーザ光を照射し、Au 電極の光誘起熱膨張を用いた。

結果と検討 作製した機械共振器で共振測定を行った結果、共振周波数 14.3MHz、Q 値は 170 程度と確認することができた。このように、ドラム型の透明な機械共振器の作製に成功した。(図 2(a)) また、励振に用いた 660nm のレーザ強度を大きくしていくと徐々に非線形振動になっていくことも確認することができた。(図 2(b)) これらの測定より、プローブ光の効果を明確にするために静電駆動によりドラム型 h-BN 膜機械共振器を駆動することが高精度に光圧を測定することに繋がっていくと考えられる。

謝辞 本研究は科学研究費補助金で行われた。

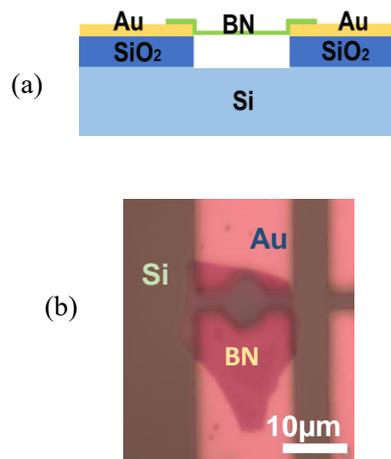


図 1 (a) ドラム型 h-BN 機械共振器の概略構造 (b) 光学顕微鏡像

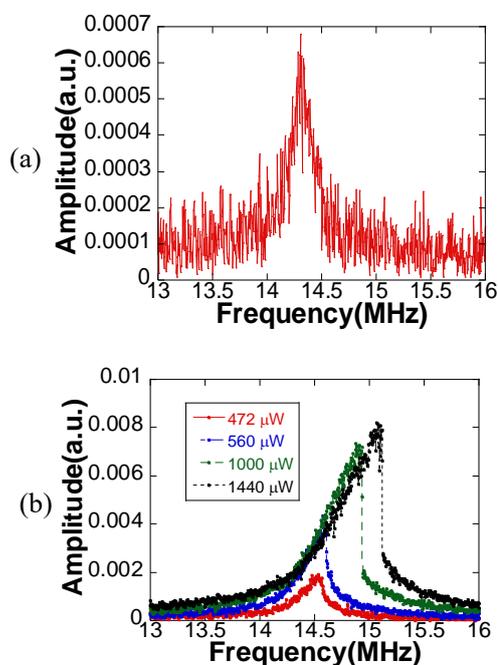


図 2 (a) 励振レーザ強度 200μW での共振波形 (b) 励振レーザ強度を大きくしたときの共振波形