

MEMS共振器構造を用いた非冷却・高感度・高速 テラヘルツボロメータの開発

研究機関名：東京大学

所属名：生産技術研究所

代表研究者：教授 平川一彦、終了予定2019年度（令和元年度）

共同研究者：張亜（東京農工大学）、関根徳彦、諸橋功、寶迫巖（情報通信研究機構）

浅田雅洋（東京工業大学）

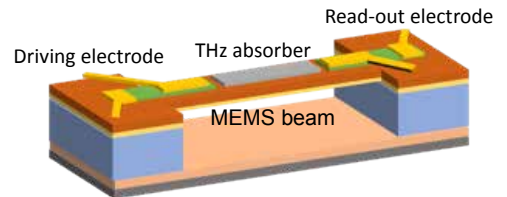
研究・成果概要

テラヘルツ・赤外技術

- 基礎研究や産業応用、安全・安心分野など、様々な分野で期待されている。
- 社会の様々な場面で展開していくためには、簡便な光源と検出器の開発が不可欠
- THzカメラに応用できるような低温への冷却を必要としない高感度・高速で、アレー化可能な検出器のニーズ大



我々が提案するMEMSボロメータ構造



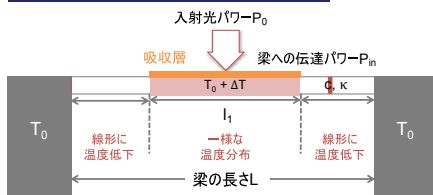
MEMSの機械的共振周波数の変化を信号とする新しい原理のテラヘルツ熱型検出器

MEMSの利点：

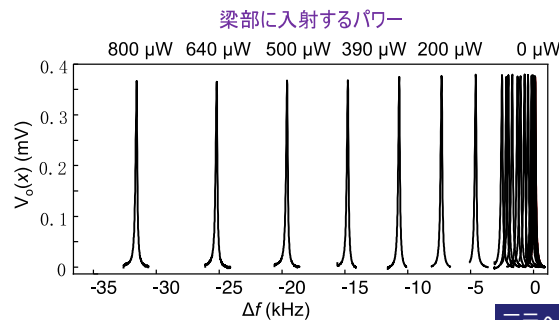
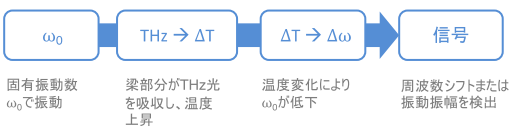
- 1) 室温で高いQ値を持つ共振特性
- 2) 小さな熱容量
- 3) μm サイズの機械振動子

高感度
高速性
アレー化

MEMSボロメータの動作原理

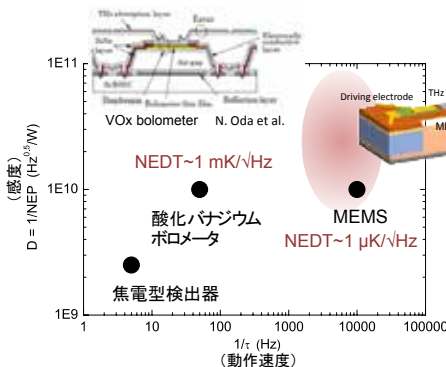


MEMSによるTHz光検出のコンセプト



コンパクトなパッケージングも可能
(浜松ホトニクス社の好意による)

MEMSボロメータの高速性



- MEMSボロメータは、300 Kにおいて梁温度の変化1 μK を読み出すことができる
- MEMSボロメータの動作速度は、従来型の検出器より100~1000倍速い
→ 高速イメージングなどに適している

テラヘルツイメージングへの応用

測定対象を25 mm/sでスキャンしたとき
MEMS detector pyroelectric detector



想定する分野・用途

- ・MEMSボロメータの高速性、高感度性を活かして、従来広く用いられてきた焦電検出器の置き換えを行う
- ・将来的には集積化を行い、THzカメラなどへの応用を展開する

最終目標

- ・MEMSボロメータの真空パッケージングと読み出し回路のコンパクト化を行い、ハンディーな単体のテラヘルツ検出器として、試験的に使ってもらえるレベルに仕上げる

産業界への期待・要望

- ・我が国独自の高速・高感度テラヘルツボロメータ素子として、産業界による素子の製造・実用化を期待