

産学共創基礎基盤研究プログラム 平成 29 年度中間評価結果

1. 研究課題名：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

2. 研究代表者：平川 一彦（東京大学 生産技術研究所 教授）

3. 研究概要

MEMS 両持ち梁共振器構造は室温でも数千程度の高い Q 値を持つとともに、極めて小さな熱容量を有する。本研究では、これらの MEMS の特徴を活かし、従来のテラヘルツ検出器の動作原理とは全く異なり、テラヘルツ光入射で誘起される発熱によるわずかな温度上昇を、MEMS 両持ち梁構造の共振周波数のシフトとして高感度に読み取ることを原理とする新しい非冷却・高感度・高速なテラヘルツ検出用ボロメータを開発する。

4. 中間評価結果

4-1. 研究の進捗状況及び研究成果の現状

MEMS 共振器構造を用いた非冷却・高感度・高速応答テラヘルツボロメータ開発を目標に、デバイスの製作・電気信号を用いた基本動作条件の確立等を着実に進め、マイルストーンに達している。当初懸念された動作速度についても、検出方法の工夫で、従来より 1 桁高速のボロメータ動作を示した意義は大きく、イメージング素子としての実装の目途が得られたことは評価できる。実際にテラヘルツ波を照射した場合のデバイスの性能評価を早期に進めていただきたい。

4-2. 今後の研究に向けて

MEMS 共振器構造を用いたテラヘルツ波の検出素子を取り上げ、高感度・高速に室温で受信するための動作条件を一步一步確立し、その可能性を示した。今後は、産業応用を見据えて、電子回路を含めた集積化技術とアレイ化技術の開発を進め、本技術が産業課題の解決に向けたテラヘルツイメージングの有効性の確認に貢献することを期待したい。

一方で、新原理に基づく本デバイスの真価が問われるのはこれからである。1 桁高速なボロメータが生み出すキラーアプリの検討を産業界との対話で併せて進めていただきたい。このためにも、早期にテラヘルツ・テクノロジー・プラットフォーム (TTP) に試作デバイスを供せるよう研究を推進し、産業界を含めた利用者側からのフィードバックを生かせるようにしてほしい。

4-3. 総合評価および研究継続の可否

総合評価 A、研究継続 可

現時点で良好な検出器になり得る基礎が明らかになってきているが、まだテラヘルツ光と結びつけた具体的な検討はなされていない。フリースペース検出器の早期実現とアレイ化手法の開発が本研究の命運を握っている。TTP への試作デバイスの提供も加速してほしい。

以上