

## 産学共創プログラム「テラヘルツ」事後評価結果

1. 研究課題名：1 THz 帯高検出能常温検出器技術の研究

2. 研究代表者：廣本 宣久（静岡大学 大学院 工学研究科 教授）

### 3. 研究概要

テラヘルツ（THz）波が持つ特性を利用し、産業、医療・健康、安全などの現場で用いられる高度なセンシング・イメージング技術の開発が求められている。本研究では、物質の「透視」性と「識別」性に優れた1 THz 帯の電磁波を、これまでよりも一桁以上高い感度で検出できる常温動作のTHz 検出器の実現に取り組んでいる。産業界との対話を通じ、さまざまな現場で必要とされる専用の非接触検査装置への応用を目指している。

### 4. 事後評価結果

#### 4-1. 研究の進捗状況及び研究成果の現状

1 THz 帯常温検出器の開発は産業界から望まれているものの、さまざまな課題が存在しており実現されていない。本研究では課題を解決しながら進展していることは評価できる。デバイス製作の研究であり、シミュレーションはほぼ予定通りであるが、製作はプロセスの選定や進捗に左右されやすく若干遅れ気味である。アンテナ結合型検出素子は、アンテナの高利得化とボローメーター感度向上の両方から研究する必要がある。デバイス作製グループとシミュレーション・評価グループが適切に役割分担をし、グループ間での意思疎通がよく図られているが、今後製作した素子の実験からシミュレーション検討へのフィードバック等、両者の協議がさらに一層必要である。

検出器では感度が最も重要だが、目標値のNEP = 100 pWに達していない点で一部達成されていない。ただし、アンテナつきボローメーター単一素子を作製できたことは一定の評価に値する。次元アレイも素子はできており、評価が進められている。

#### 4-2. 今後の研究に向けて

アンテナつきボローメーター素子の素子設計製作を通じ、基礎的な知見への貢献は評価できるが、将来的な産業競争力強化へ貢献できるのか、現時点において未知と考える。シミュレーションで面白い結果も出ているので、それを元にした素子の改善が期待される。

1 THz 付近の室温動作の検出器は現在実用化されておらず、素子製作（単体素子でも）に成功すれば、産業界でも十分使用される。一方この周波数帯では、他の技術による常温イメージャの開発も急ピッチで進んでいる。本提案によるデバイスと他の方法との比較から、性能、コスト、などの点でどのような優位性があるか明確にする必要がある。また、産業競争力をつけるには開発のスピードが求められる。今後民間企業との共同研究への発展を期待する。

#### 4-3. 総合評価

総合評価：  B

1 THz 帯常温検出器の開発は産業界から望まれているものの、さまざまな課題が存在しており実現されていない。本研究では課題を解決しながら進展していることは評価できる。検出器では感度が最も重要だが、目標値のNEP = 100 pWに達していない点で一部達成されていない。ただし、アンテナつきボロメーター単一素子を作製できたことは一定の評価に値する。また二次元アレーも素子はできており、評価が進められている。シミュレーションで面白い結果も出ているので、それを元にした素子の改善が期待される。室温動作の1 THz 付近の検出器は現在実用化されておらず、素子製作（単体素子でも）に成功すれば、産業界でも十分使用される。一方この周波数帯では、他の技術による常温イメージャーの開発も急ピッチで進んでいる。本提案によるデバイスと他の方法との比較から、性能、コスト、などでどのような優位性があるか明確にする必要がある。また、産業競争力をつけるには開発のスピードが求められる。今後民間企業との共同研究への発展を期待する。

以上