

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：大規模半導体モノリシック光集積技術によるテラヘルツギャップの打破

2. 研究代表者：加藤 和利（九州大学 システム情報科学研究所 教授）

3. 研究概要

高出力コヒーレントテラヘルツ波源の実現に向けて、キーデバイスであるフォトミキサを軸に半導体レーザー、半導体光増幅器、光位相調整器をアレイ状にワンチップ集積した、光技術によるテラヘルツ波の位相調整/パワー合成のための革新的半導体モノリシック光集積技術を開発する。目標性能として、1THz 帯におけるビーム走査、周波数掃引、3mW 出力を目指し、完成した技術のテラヘルツ波関連産業への普及を図る。

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

波長域を 300GHz から 600GHz へ変更するなど、当初の研究目標の設定が十分吟味されたものであったかどうかとの懸念点もあったが、最終的に所定のマイルストーンをクリアして、300GHz 帯/600GHz 帯でのアレイ化によるパワー合成とビームステアリングを確認した。また、600GHz 帯フォトダイオードモジュールの試作も行い、光集積化技術を用いたテラヘルツ波光源の可能性を提示した。ただし、今回の中間評価の段階では、技術到達度を判断できない点も若干残った。

応用システム技術については、周波数掃引型トモグラフィシステムを構築し、その展開例として包装・梱包用材料診断、とフォトニック結晶スラブを用いたテラヘルツタグの研究を行い、初期的な成果を得ている。

4-2. 今後の研究に向けて

これまでともすれば光源基本性能の向上に力点が置かれがちであった現行の研究の進め方から一歩踏み込んで、実装装置としての応用性能面での課題と、それに伴う光源レベルの確認、検証という視点での取り組みを強化してほしい。光技術の広帯域性を謳っているが、出力アンテナの周波数帯域で広帯域性はリミットされる。この点は競合技術である CMOS 等のエレクトロニクスと同じであり、合理的な比較が必要である。CMOS 等この数年で大きく進展している他技術の進捗を現時点で精査し、本技術の優位性を生かした展開につなげ、本プロジェクトでの研究の継続の意義を明確にして進めるよう期待する。

また、応用研究における取り組みに一層の工夫が欲しい。応用システムとして段ボール検査、タグへの応用の事例もよいが、せつかくの高性能を適用する可能性について、もっと広く応用の候補を挙げて PR してはどうか。そのためにも、早期にテラヘルツ・テクノロジー

ジー・プラットフォーム（TTP）での検証ができるレベルを目指してほしい。

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

目標設定に懸念点もあったが、最終的に所定のマイルストーンをクリアして、600GHz で狙いとする目標性能にほぼ到達できたことは評価できる。今後、光源の基本性能が実装装置として十分かどうか、その応用性能としての課題とそれに伴う光源レベルの確認、検証という視点で取り組んでもらいたい。また応用に向けた展開の加速を期待する。

以上