

3.4.0.2 光情報技術グループ

課題名 光情報通信技術の研究

所属職員名 井筒雅之、鹿谷元一、李 可人、川西哲也、*湯 建輝、*松尾善郎

活動概要

光情報通信システム、特にタンジブルな部分に焦点を定め、デバイス技術からシステム技術にわたる要素技術につき研究を進めた。具体的には、光集積デバイス技術、ミリ波フォトクス技術、光周波数基準技術・有効利用技術の3項目につき研究を進めた。研究テーマはグループ独自の基礎的・育成的・中長期的研究課題と、外部研究グループとの連携を積極的に進める目的指向のインフラ提供的研究課題とに分けて考えることができるが、光集積回路デバイス技術は光機能デバイス技術とナノ構造フォトニクス、ミリ波フォトニクス技術はフォトニックアンテナ技術と帯域光変調デバイスのそれぞれ2項目に分け、それぞれの前者をグループの独自研究課題、後者を外部研究グループとの連携研究課題とした。光周波数基準技術・有効利用技術はそのまま連携研究課題である。連携研究遂行のため、内外8件の共同研究契約を締結し、共同研究員2名、招へい研究員5名、研修生4名を受け入れた。また、委託研究費等の外部研究費を積極的に導入した。

さらに、対外活動として第5回となるCPT国際会議を3日間にわたって開催し、60件以上の研究発表並びに200名以上の参加者を得た。その他、技術展示会への参加2回、報道発表2回、発表論文13編、国際会議・研究会における発表40回、特許出願、登録など10件などの実績を挙げた。一方、所内的には光デバイスセンターの供用開始と、運営の基礎を固めるための作業を行った。次年度以降センターの活用を徐々に拡大できると期待される。

活動成果

(1) 光機能デバイス技術（光集積回路デバイス技術・独自課題）

新しい高次単側波帯発生デバイスを提案し、試作・動作実験によって基礎的動作を確認した。20GHzの駆動周波数に対して60GHzの周波数変移出力が得られる。このデバイスを集積化する可能性について検討した。また、光信号を周波数変化させることによって可変遅延を与える光回路を考案して基礎実験結果を報告した。

(2) フォトニックアンテナ技術（ミリ波フォトニクス技術・独自課題）

光給電マイクロ波アンテナについて研究を進めた。電波信号をそのまま光信号としてファイバ伝送し、検波再生して直接アンテナから放射するシステムを実現するためのアンテナ研究である。大出力光検出器とストリップ線路アンテナを一体に構成する。また、新しい高効率パッチアンテナを考案し、試作実験により70%以上の放射効率を実現した。

(3) ナノ構造フォトニクス（光集積回路デバイス技術・連携課題）

フォトニック結晶レーザの発振に成功した。また、フォトニック結晶構造のトリミングの可能性を見つけた。さらに、化合物半導体結晶基板上にオートクローニングによる3次元フォトニック構造を作りつけることに成功した。レーザ構造に発展できる可能性がある。

(4) 帯域光変調デバイス（ミリ波フォトニクス技術・連携課題）

新しい共振電極構成法を考案し、これを用いて10GHz帯域光変調デバイスを実現した。1.5 μ m光に対して、10mW以下の駆動電力で100%変調動作させることのできる、これまでにない高効率デバイスである。実用化の可能性を含め、更に完成度の高いデバイスの実現を目指している。

(5) 光周波数基準技術・有効利用技術（連携課題）

光周波数ステア発生回路の基礎実験に成功した。15GHzステップで1THz以上の帯域にわたって光周波数を推移することができる。現在、更なる広帯域化などに向けて研究を継続している。