

有機電気光学ポリマーが拓く テラヘルツ波無線通信



梶 貴博

(かじたかひろ)

未来ICT研究所
神戸フロンティア研究センター
ナノ機能集積ICT研究室
主任研究員
博士(工学)

●経歴

1981年 京都府にて誕生
2009年 大阪大学大学院基礎工学研究科物質創成専攻博士後期課程修了
2009年 同研究科グローバルCOE(物質の量子機能解明と未来型機能材料創出)特任助教を経て、NICT入所
2015年 現職

●研究活動等

令和3年度から新たに実施する電波資源拡大のための研究開発における研究開発課題を共同実施中

一問一答

Q 最近ハマっていること

A 尺八本曲の練習をしています。師匠から、譜面には書かれていない流派の奏法を伝授してもらって楽しんでいます。

Q 研究者志望の学生さんにひとこと

A 色々な研究分野に興味を持って視野を広げることが大切だと思います。その上で、既存の研究領域にとらわれず、未踏領域の開拓に挑戦していくことが大切だと思います。

Q 休日の過ごし方は？

A 3月に生まれた0歳の娘を連れて近所を散歩しています。日々成長していく姿を見られることが大きな喜びです。



Beyond 5Gにおける超高速・大容量の無線通信の実現に向けて、電波よりも周波数の高いテラヘルツ波(0.1–10 THz)の無線信号波形を、光ファイバーを用いて光信号として伝送する光ファイバー無線の技術が注目されています。光ファイバー無線では、各リモートアンテナにて光信号と無線信号の相互変換が行われます。テラヘルツ波は電波よりも指向性が高いという性質をもつため、一つのリモートアンテナがカバーできる範囲が狭く、膨大な数のリモートアンテナが必要になります。そのため、高性能かつ小型、低コストのリモートアンテナ送受信器の開発が求められています。

これまで開発が進められてきたエレクトロニクスの技術を用いたリモートアンテナ受信器では、テラヘルツ信号を一度電気信号に変換し、さらに光変調器を用いることで電気信号から光信号への変換が行われていました。しかし、機構が複雑であるとともに現状では装置サイズが

大きく、高コストであるなどの課題がありました。私たちは、高効率かつ数百GHz以上の超高速光変調を可能にする材料である有機電気光学(EO)ポリマーに着目することで、電気信号への変換を介することなく、テラヘルツ信号から光信号への直接変換を可能にする無線—光信号変換デバイスの実現を目指して研究開発を行っています。

このようなデバイスの実現に向け、私たちはあらかじめポーリング(EO分子の向きを揃える処理)を行ったEOポリ

マー膜を転写するという独自技術を用いることで、従来方法では作製が困難であったEOポリマーとテラヘルツ波の低吸収損失材料を組み合わせたデバイス作製を可能にしました。作製したデバイスを用いることで、100 GHz帯電磁波の照射による直接光変調の観測に成功しています。

今後は、無線周波数の高周波化と光変調の更なる高効率化に向けてデバイス構造の改良に取り組み、実用化を目指した開発を進めていきます。

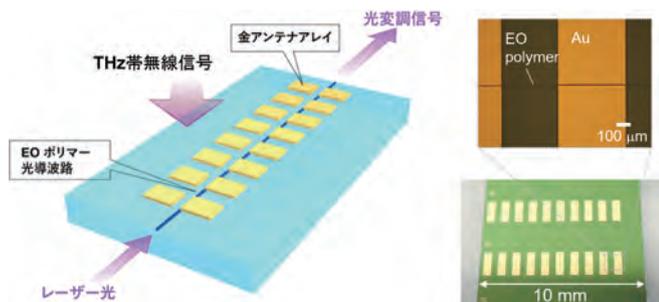


図 EOポリマー導波路と金アンテナアレイを用いた無線—光信号変換デバイスの模式図と100 GHz帯デバイスの試作品