

電気光学ポリマー導波路と上下配置パッチアンテナを用いた Wバンド帯アンテナ結合型光変調器の試作と評価

Fabrication and Evaluation of W-Band Antenna-Coupled Optical Modulators Using Electro-Optic Polymer Waveguides and Non-Coplanar Patch Antennas

情通機構¹, 岐阜大² ○梶 貴博¹, (M2)村上 博紀², 久武 信太郎², 諸橋 功¹, 富成 征弘¹,
山田 俊樹¹, 大友 明¹

NICT¹, Gifu Univ.², ○Takahiro Kaji¹, Hiroki Murakami², Shintaro Hisatake², Isao Morohashi¹,
Yukihiro Tominari¹, Toshiki Yamada¹, and Akira Otomo¹

E-mail: kaji@nict.go.jp

Beyond 5 G における超高速無線通信の実現に向けて、テラヘルツ波 (0.1-10 THz) の信号波形を、光ファイバーを用いて伝送する光ファイバー無線 (RoF) の技術が注目されている。RoF におけるモバイルフロントホールの一部無線区間やリモートアンテナでの無線信号の受信部において、無線信号から光信号への変換を行うデバイスが必要である。電気光学 (EO) ポリマーは、大きな EO 係数を有するとともに、数百 GHz 以上の超高速光変調を可能にすることから、EO ポリマーを用いることで無線信号から光信号への直接変換を行うデバイスの実現が期待できる。我々はこれまで、平面型パッチアンテナアレイを用いた W バンド帯 (75-110 GHz) アンテナ結合型光変調器を報告している[1]。本研究では、光変調効率の向上を目指し、EO ポリマー導波路と上下に配置したパッチアンテナを用いた W バンド帯アンテナ結合型光変調器の試作と評価を行った。

図 1(a)に試作したデバイスの模式図を示している。EO ポリマー導波路の上下に金パッチアンテナのエッジが配置されており、平面型のデバイス[1]と比較して導波路位置での電場増強率の向上が見込まれる。図 1(b)に 100 GHz 電磁波を照射したときの出力光のスペクトルを示している。キャリアサイドバンド比 (CSR) は約 47 dB であり、光位相変調効率の向上が確認された。発表では、デバイスの無線通信実験への適用に向けた検討内容についても報告する予定である。

本研究開発の一部は、総務省の「電波資源拡大のための研究開発」(JPJ000254)のうち「無線・光相互変換による超高周波数帯大容量通信技術に関する研究開発」によって実施した成果を含む。

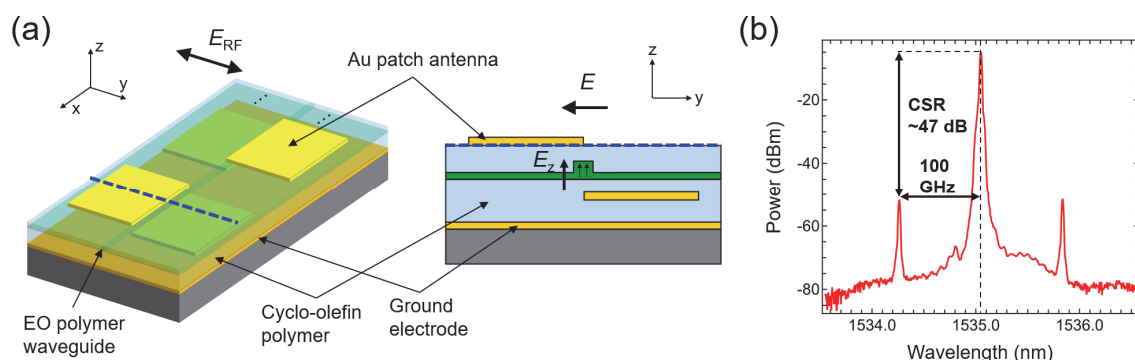


Fig. 1. (a) Schematic illustrations of a W-band optical modulator using an electro-optic (EO) polymer waveguide and non-coplanar patch antennas. (b) Optical spectrum of output light from the device under irradiation of 100 GHz electromagnetic waves.

[1] T. Kaji, I. Morohashi, Y. Tominari, N. Sekine, T. Yamada, A. Otomo, Opt. Express, 29, 29604–29614 (2021).