

ドナー電子増強型 FTC 系 EO ポリマー光導波路デバイスの高周波動作

RF operation of waveguide device by using electro-optic polymer containing
donor-electron enhanced FTC-based chromophore住友大阪セメント¹, 九州大学², 日産化学工業³, 情報通信研究機構⁴○石川 佳澄¹, 細川 洋一¹, 本谷 将之¹, 及川 哲¹, 市川 潤一郎¹,山本 和広², 横山 士吉², 前田 大輔³, 安井 圭³, 小澤 雅昭³, 大友 明⁴Sumitomo Osaka Cement Co., LTD.¹, Kyushu Univ.², Nissan Chemical Industries, LTD.³, NICT⁴○Yoshizumi Ishikawa¹, Youichi Hosokawa¹, Masayuki Motoya¹, Satoshi Oikawa¹,Junichiro Ichikawa¹, Kazuhiro Yamamoto², Shiyoshi Yokoyama², Daisuke Maeda³,Kei Yasui³, Masaaki Ozawa³, Akira Otomo⁴

E-mail: yoishikawa@soc.co.jp

【緒言】電気光学 (EO) ポリマー変調器は、高い変調効率を有し、かつ低誘電率であるため、デバイスの広帯域化に有利である。一方、 π 電子共役構造のドナー電子特性を増強した FTC 系色素は高い EO 性能を示すことが報告されているが[1,2]、これまで高周波デバイスとしての報告例はなかった。今回、ドナー電子増強型 FTC 系色素を用いた EO ポリマー光導波路に高周波電極を形成して EO ポリマー光導波路デバイスを試作し、高周波電気信号に対する光応答を評価した。

【光導波路デバイスの作製】高周波応答確認用デバイスとして、埋込みリッジ型光導波路の位相変調器を試作した。コアには Fig. 1 に示す EO 色素を高 Tg ポリマーに分散させたホストゲスト型 EO 材料を用い、また、クラッドには有機シリカ複合材料を用いた。高周波電極については、作用部の電極はマイクロストリップライン (MSL) とし、また、駆動回路との接続のために給電部にコプレーナ線路 (CPW) -MSL 変換回路を設けた。[3]

【高周波に対する光変調動作】試作したデバイスについて、駆動電気信号 (5~50GHz) に対する光応答を光スペクトラムアナライザにて評価した。Fig. 2 に 50GHz で駆動した際の光スペクトルを示す。キャリア周波数から ± 50 GHz の領域にサイドバンドが見られ、高周波信号に対する光応答を確認した。

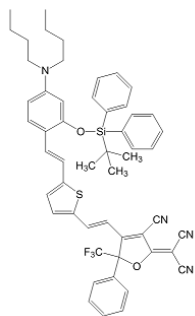


Fig. 1 EO chromophore structure

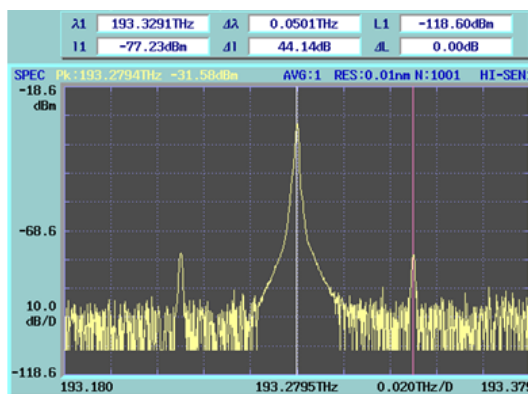


Fig. 2 DSB signal modulated at 50GHz

謝辞

本研究開発は、独立行政法人情報通信研究機構の委託研究「低消費電力高速光スイッチング技術の研究開発」の一環としてなされたものである。

参考文献

- [1] F. Qiu, A. M. Spring, F. Yu, I. Aoki, A. Otomo, and S. Yokoyama, *Appl. Phys. Lett.*, **102**, 233504 (2013).
- [2] X. Zhang, I. Aoki, X. Piao, S. Inoue, H. Tazawa, S. Yokoyama, and A. Otomo, *Tetrahedron Lett.*, **51**, 5873 (2010).
- [3] 本谷ほか, 2013 年 電子情報通信学会ソサイエティ大会, C-3-43.