

E0 ポリマー光導波路デバイスの高周波変調特性評価

Optical modulation of electro-optic polymer optical waveguide device

○石川 佳澄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⁴

(1. 住友大阪セメント、2. 九大先端研、3. 日産化学工業、4. NICT)

○Yoshizumi Ishikawa¹, Masayuki Motoya¹, Satoshi Oikawa¹, Junichiro Ichikawa¹,

Kazuhiro Yamamoto², Shiyoshi Yokoyama², Daisuke Maeda³,

Kei Yasui³, Masaaki Ozawa³, Akira Otomo⁴ (1.Sumitomo Osaka Cement Co., LTD.,

2.IMCE Kyushu Univ., 3.Nissan Chemical Industries, LTD., 4.NICT)

E-mail: yoishikawa@soc.co.jp

【緒言】電気光学 (EO) ポリマー光デバイスは、高い変調効率を有し、かつ低誘電率であるため、広帯域化に有利である。特に、高い超分極率を有するドナー電子増強型 FTC 系電気光学 (EO) 色素を用いた EO ポリマーは、低消費電力・高速動作する高性能な光デバイスへの応用が期待される[1,2]。これまで、我々は、この高性能色素を用いた EO ポリマー光導波路と高周波電極を組合せた EO ポリマー光導波路デバイスを試作し、高周波応答を評価してきた [3]。今回、プロセス条件の調整等による低駆動電圧化や、諸条件における変調特性を評価したので報告する。

【光導波路デバイスの構造】図 1 に試作したデバイスの構造を示す。光導波路は、コア層にサイドチェーン型 EO ポリマー、クラッド層に有機シリカ材料を用いた埋込み逆リッジ型構造とした。高周波電極は、マイクロストリップ線路(MSL)と電気信号給電部にコプレーナ線路(CPW)-MSL 変換回路を組合せた構造とし、光導波路と高周波電極を積層して、評価用の位相変調器チップを試作した。

【試作デバイスの評価】図 2 は、試作デバイスに対して、波長 $1.55 \mu\text{m}$ の光を入射し、 10GHz の高周波を入力して駆動した際の光スペクトルである。このスペクトルの 1 次と 2 次の光サイドバンドの強度比から求めた半波長電圧 V_{π} は 5.5 V (作用長 10mm) であった[4]。また、この高周波 V_{π} は、電界ポーリング後の常温保管時間 1000 hr 経過後においても変化することなく、安定であることが確認された。

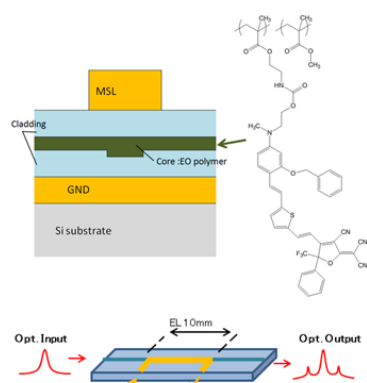


図 1 試作デバイス断面図と構成

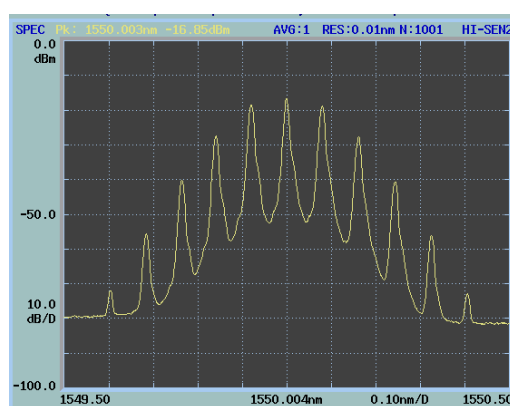


図 2 光位相変調器出力のスペクトル $f=10\text{GHz}$

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] 石川 他, 2015 年 応用物理学会春季学術講演会, 11a-A13-10.
- [4] 日隈 他, 2007 年 電子情報通信学会ソサイエティ大会講演論文集, pp.S84-85.