

## 波長因子を含む有機電気光学ポリマーの性能指数に基づく可視光用ポリマーの開発

Development of organic electro-optic polymers for visible light based on the figure of merit including wavelength factors

情通機構, °大友 明, 田中 孝一、山田 千由美、上田 里永子、鎌田 隼、山田 俊樹

NICT, °Akira Otomo, Kouichi Tanaka, Chiyumi Yamada,

Rieko Ueda, Shun Kamada, Toshiki Yamada

E-mail: akira\_o@nict.go.jp

有機電気光学 (EO) ポリマーは、ニオブ酸リチウムなどの無機材料に比べて高速性において優れていることから、Beyond 5G で必要とされる 100Gbaud 超級の光変調器[1]の開発などが期待されている。また、加工性にも優れていることから、光フェーズドアレイ[2]やテラヘルツ波発生・検出器[3]などへ応用展開も進んでいる。EO ポリマーデバイスは、これまで光通信波長帯での応用が主であるが、可視光までの短波長帯で利用できれば、安価な LiDAR や立体ディスプレイなどへの新たな展開も期待できる。しかし、光通信用に開発された C バンド用の EO ポリマーは、短波長帯では吸収が大きく使用できない。一方で、短波長帯で透明な EO ポリマーは EO 係数が小さく、高効率の変調ができないと考えられてきた。我々は、広い波長域で光変調器の性能を比較するために、波長因子を含む性能指数を採用し、可視光で高性能な EO ポリマーの開発に成功した。

従来 EO ポリマーの性能指数は、光変調器の性能指数である  $V_{\pi}L$  に対応した  $n^3r$  が用いられている。しかし、元々  $V_{\pi}L$  には波長因子が含まれているにもかかわらず性能指数ではそれを無視しているため、異なる波長間で比較し最適な EO ポリマーを見出すには適さない。そこで、性能指数に波長因子を含めて  $FOM1 = n^3r/\lambda^2$  と再定義し異なる波長間で性能比較を行なった。また、光変調の省電力化に関連する性能指数  $V_{\pi}Loss$  に対応した性能指数も  $FOM2 = n^3r/\alpha\lambda^2$  と定義し使用した。実測値に基づいて算出した EO ポリマーの性能指数の比較をそれぞれ Fig. 1 と Fig. 2 に示す。赤色光 (634nm) で透明な NEO+385 の 634nm での性能指数は、いずれも C バンド用 EO ポリマー NEO+285 の 1550nm での性能指数よりも高く、高効率の光変調が期待できる。講演では、性能指数と各 EO ポリマーの光学特性について議論するとともに、可視光変調についても紹介する。

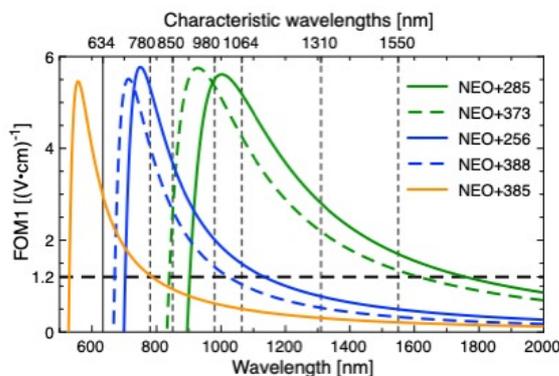


Fig. 1 Comparison of the FOM1

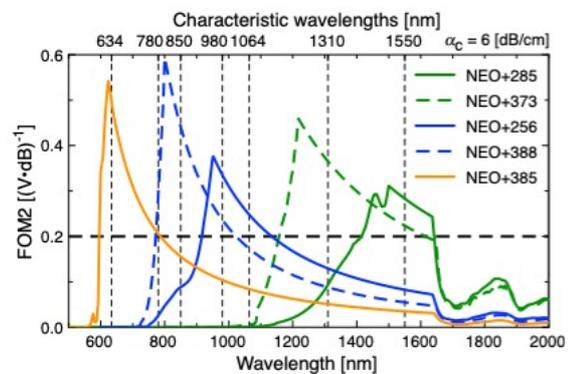


Fig. 2 Comparison of the FOM2

[1] 大友他, 第 80 回応用物理学会秋季学術講演会, 21p-E204-2 (2019).

[2] Y. Hirano, et.al., IEEE Photon. J., vol.12, 6600807 (2020).

[3] 梶他, 電子情報通信学会総合大会, C-14-14 (2021).