

InP 厚膜における楕円偏光 Z-scan 法による 3 次非線形感受率テンソル実部の測定精度向上の検討

Study on the precious measurement of the real part of the third-order nonlinear susceptibility tensor in InP thick film using Z-scan technique with elliptical polarization

千葉大院・融合理工¹ ○(M1) 大原欣也¹, 西部壮眞¹, 松末俊夫¹, 坂東弘之¹

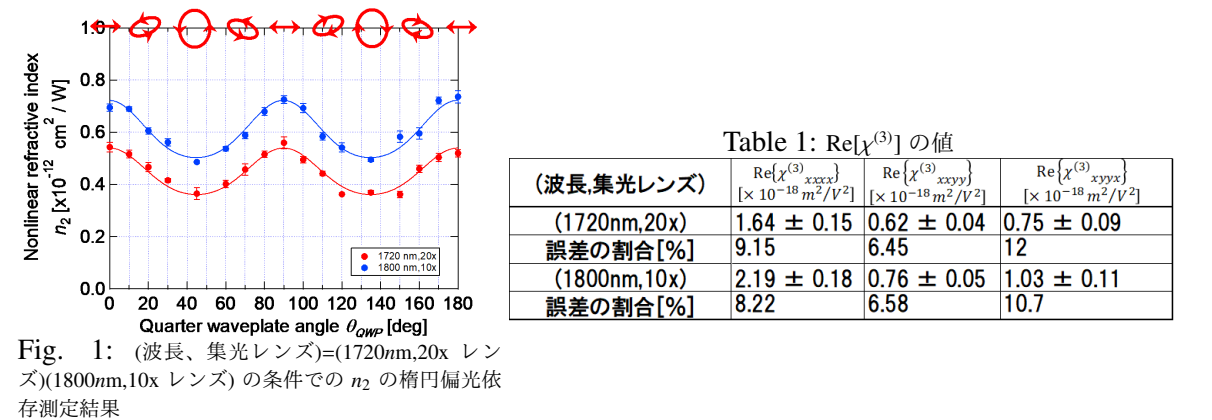
Chiba Univ. ○Kinya Ohara, Soma Nishibe, Toshio Matsusue, Hiroyuki Bando

E-mail: affa2284@chiba-u.jp

【はじめに】我々はこれまで、偏光状態を変えた Z-scan 法にて InP の 3 次非線形感受率テンソル $\chi^{(3)}$ の、虚部及び実部を測定してきた [1–4]。 $\text{Re}[\chi^{(3)}]$ に起因する非線形屈折率 n_2 は、有限開口 Z-scan 法を用いて測定できる [5]。我々は、InP の n_2 の評価精度の向上を目的として、測定条件の最適化を検討し、特定の条件で目標とする三桁程度の精度を達成した [6]。そこで本研究では、楕円偏光 Z-scan 法 [1–4] により、InP の $\text{Re}[\chi^{(3)}]$ を高精度にて求めることを目的とした。

【実験】フェムト秒レーザを光源とし、対物レンズにより集光して、InP 厚膜試料(厚さ $L = 581 \mu\text{m}$)を集光点付近で光伝搬方向に走査させ、透過率 T の試料位置 (z) 依存性を測定した。我々は、光の中心部分だけの強度をとるために Aperture を絞って行う、Closed Aperture Z-scan 測定により実験値を求め、それを厚膜に対応した Z-scan の理論式 [1–4] によりフィッティングすることで、 n_2 を評価した。InP の n_2 が三桁程度の精度で求められた条件 [6] にて、 $\lambda/4$ 板を 0–180 deg の範囲で回転させる楕円偏光 Z-scan 法 [1–4] を行い、InP の $\text{Re}[\chi^{(3)}]$ を求めた。

【結果】 n_2 の楕円偏向依存性の測定結果を Fig. 1 に示す。Fig. 1 より、 n_2 の値は $\theta_{\text{QWP}} = 0, 90, 180 \text{ deg}$ で最大、45, 135 deg で最小となり、InP の対称性を反映してある。また、 $\text{Re}[\chi^{(3)}]$ を用いた理論式によるフィッティング曲線も、測定結果をよく表していることが分かる。この n_2 の楕円偏向依存測定結果から求めた $\text{Re}[\chi^{(3)}]$ の値を Table.1 に示す。これより、 $\text{Re}[\chi^{(3)}]$ の値の誤差割合は 12%以下となり、[4] の誤差割合の約 1/3 にまで低減することが達成できた。



[1]M. Oishi *et al.*, JJAP 57, 030306 (2018). [2]M. Oishi *et al.*, JJAP 57, 050306 (2018).
[3] 原他, 第 75 回秋季応物 19a-A26-10, (2014). [4] 池田 他, 第 76 回秋季応物 13p-PA6-15, (2015).
[5]Wei-Ping Zang *et al.*, J. Opt. Soc. Am. B21, 63 (2004). [6] 西部 他, 第 79 回秋季応物 21a-PA3-16, (2018).