

# レーザーカオス注入による半導体レーザーの軌道不安定性

## Orbital Instability in Laser Diode with Injected Laser Chaos

新潟工大<sup>1</sup>, 早大理工<sup>2</sup>

○(B)石原 太樹<sup>1</sup>, 海老澤 賢史<sup>1,2</sup>

Niigata Institute of Technology<sup>1</sup>, Waseda Univ.<sup>2</sup>

○(B)Taiki Ishihara<sup>1</sup>, Satoshi Ebisawa<sup>1,2</sup>

E-mail: i201312004@cc.niit.ac.jp

半導体レーザー(Laser Diode, LD)により生成されるカオスは, その予測困難性などの特徴から秘匿通信などへの応用が期待されており, LD のカオス発振のカオス性自体にバイナリメッセージを割り当てる光カオス秘匿通信[1]などではカオス性を制御する必要がある。今回, 外部からレーザーカオスを注入することで, 戻り光 LD の軌道不安定性が制御可能であるか数値シミュレーションで検証した。ここで, 軌道不安定性の定量化のために軌道拡大率を用いた。

Fig. 1 に光学系の概要を示す。LD1 と LD2 がそれぞれ外部鏡 M による戻り光を持ち, LD1 から LD2 に一方向に光注入する光学系を考える。加えて, 可変減衰器 VA によって戻り光係数  $\kappa_1, \kappa_2$  を調整し, 光アイソレーター ISO を用いて LD1 から LD2 に一方向に光注入を行う。その光注入係数  $\kappa_{inj}$  を VA により調整する。 $\kappa_2$  を  $10 [\text{ns}^{-1}]$  に固定し,  $\kappa_1$  を  $0 \sim 20 [\text{ns}^{-1}]$ ,  $\kappa_{inj}$  を  $0 \sim 10 [\text{ns}^{-1}]$  の範囲で  $0.1 [\text{ns}^{-1}]$  ごとに変化させ, LD2 の出力の軌道拡大率  $\lambda_2$  を求めた (Fig. 2)。なお, 各レーザーのパラメーターは等しい値を使用した。 $\kappa_{inj}$  が  $1 \sim 4 [\text{ns}^{-1}]$  程度までは,  $\kappa_1$  の増加に伴って  $\lambda_2$  が増加することがわかる。これより特定の  $\kappa_{inj}$  において, LD1 の戻り光を変化させることで LD2 の軌道不安定性を制御可能であることを示した。

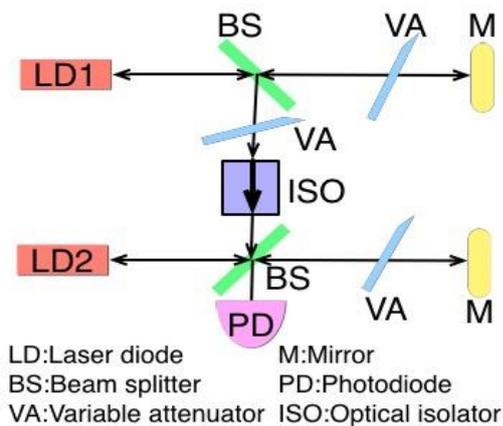


Fig. 1. Schematic diagram for the injected laser chaos.

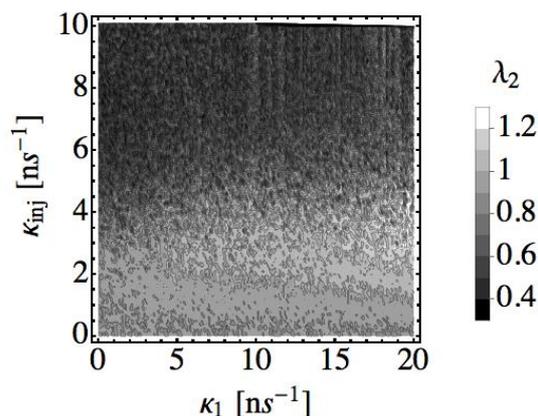


Fig. 2. Orbital expansion exponent for LD2 against the feedback and injection coefficients.

[1] S.Ebisawa and S.Komatsu: Appl. Opt. 46(2007)4386.