

レーザー研究室紹介



◆ 研究室紹介

レーザーにおけるカオス研究には35年もの歴史があります。通常の使い方でも、半導体レーザーは容易にカオス化しますが、従来それらはノイズということであり注目されてきませんでした。また、最近新しく提案されているレーザーの多くは、使い方によってそれ自身カオス性が強調されるような構造になっています。したがって、まずはレーザーカオスについて知ること、そして実用上はカオスによる不規則な振動をいかに抑えてクオリティの高いレーザー発振を実現するかが、重要な研究課題になります。一方、カオスを秘匿通信に使う方法なども提案されており、カオスはもはや物理的な興味の対象ではなく、エンジニアリングとしても確立されたものとなっています。本研究室では、半導体レーザーにおけるカオス現象と応用研究に積極に取り組んでいます。この他の研究課題として、画像情報セキュリティに関する研究にも取り組んでいます。

◆ 具体的な最近の研究テーマと成果

テーマ	成果
面発光半導体レーザーにおけるカオスダイナミクス	面発光半導体レーザーのモデリング、偏光ダイナミクス、戻り光、光注入ダイナミクスの解明
ブロードエリア半導体レーザーにおけるカオスダイナミクス	ブロードエリア半導体レーザーのフィラメンテーション解析とその抑制、不安定制御の提案
量子ドット半導体レーザーにおけるカオスダイナミクス	量子ドット半導体レーザーのモデリング、ダイナミクス解析法の確立
レーザーカオス同期と秘匿通信	カオス同期ロバスト性の解明、カオス通信方式の確立
画像セキュリティシステム	ホログラムを使ったバイオメトリック・セキュリティシステムの確立

大坪 順次研究室

代表者：大坪 順次

所 属：静岡大学工学部

システム工学科 教授

所在地：〒432-8561

静岡県浜松市中区城北3-5-1

[http://www.sys.eng.shizuoka.ac.jp/](http://www.sys.eng.shizuoka.ac.jp/~ohtsubo1/)

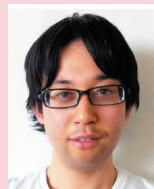
~ohtsubo1/



◆ 過去5年間の代表的な論文

- 1) J. Ohtsubo: "Optimization of Hologram for Security Applications" in *Hologram*, ed. I. Naydenova (InTech, Rijeka, 2011) to be published.
- 2) H. Aoyama *et al.*: "Chaos dynamics in vertical-cavity surface-emitting semiconductor lasers with polarization-selected optical feedback" *Opt. Commun.* **284** (2011) 1405.
- 3) T. Tachikawa *et al.*: "Dynamics of broad-area semiconductor lasers with short optical feedback" *IEEE J. Quantum Electron.* **46** (2010) 140.
- 4) S. Takimoto *et al.*: "Control of spatio-temporal dynamics of broad-area semiconductor lasers by strong optical injection" *IEEE Photon. Technol. Lett.* **21** (2009) 1051.
- 5) J. Ohtsubo: *Semiconductor Lasers: Stability, Instability and Chaos : 2nd Edition* (Springer-Verlag, Berlin, 2008).
- 6) Y. Takeuchi *et al.*: "Chaotic dynamics in semiconductor lasers subjected to polarization-rotated optical feedback" *Appl. Phys. Lett.* **93** (2008) 181105.
- 7) J. Ohtsubo: "Chaos Control in Semiconductor Lasers" in *Handbook of Chaos Control*, eds. E. Schöll and H. G. Schuster (Wiley-VCH, London, 2007) Chap.22.

◆ 学生の声



本研究室に配属され、研究室にとっても初めてとなる量子ドット半導体レーザーについての研究を三年間進めてきました。始めは、どのように研究を進めて行けば良いのか迷いましたが、大坪先生をはじめ研究室の諸先輩方の助言を頂き、学会の場を借りて、その成果を発表することが出来ました。最後に、今後の大坪研究室の益々の発展を期待しています。
(高林 巨樹)