

レーザー研究室紹介



◆ 研究室紹介

本研究室では、光・量子エレクトロニクスと伝送工学を駆使して、超高速光通信の基盤となる超短光パルス発生・伝送技術、ソリトンを中心とする非線形波動伝搬技術、超高速レーザー技術、光信号処理技術の研究を行い、次世代のグローバルな超高速光ネットワークの構築を目指しています。

超高精細画像伝送や超臨場感通信などの実現のためには、高速な光伝送システムの構築が重要です。その一方で、周波数の帯域は無限ではなく効率の良い光通信方式の開発が望まれています。本研究室では、高速化については超短パルスレーザーを駆使して光時分割多重(OTDM)方式により簡便な構成で1 Tbit/s/channel以上の超高速光伝送の実現を目指しています。高効率化に関しては、光の位相と振幅に同時に情報を乗せることにより周波数利用効率を大幅に向上させるQAMと呼ばれる超多値コヒーレント光伝送技術の研究開発に取り組んでいます。また、高安定なモード同期レーザーはその縦モード間隔が新たな周波数基準になるため、その方面への応用も探求しています。さらに、光ファイバの断面内に空孔を沢山もつけたフォトリソニック結晶ファイバやマルチコアファイバの開発とその光通信への応用を目指して研究を進めています。

◆ 具体的な最近の研究テーマと成果

テーマ	成果
超高速OTDM伝送	1.28 Tbit/s/ch-500 km伝送 OTDM-RZ/QAM伝送
超多値コヒーレント伝送	64~512 QAM超多値伝送 (OFC, ECOCのPostdeadline paperに採録, ELEX Best Paper Award受賞)
超高速光パルスならびに周波数安定化レーザー	C ₂ H ₂ 周波数安定化ファイバレーザー CNTフェムト秒レーザー 10~40 GHz帯高調波再生モード同期レーザー 超短パルスレーザーを用いたCs原子時計

東北大学 電気通信研究所 中沢研究室

代表者：中沢 正隆

所属：所長・教授

所在地：〒980-8577

宮城県仙台市青葉区片平 2-1-1

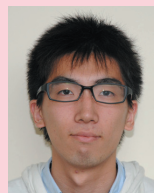
<http://www.nakazawa.riec.tohoku.ac.jp>



◆ 過去5年間の代表的な論文

- 1) M. Nakazawa, *et al.*: "20 Msymbol/s, 64 and 128 QAM coherent optical transmission over 525 km using heterodyne detection with frequency-stabilised laser," *Electron. Lett.* **42** (2006) 710.
- 2) K. Kasai, *et al.*: "Performance improvement of an acetylene (C₂H₂) frequency-stabilized fiber laser," *IEICE Electron. Express* **3** (2006) 487.
- 3) H. Goto, *et al.*: "Polarization and frequency division multiplexed 1 Gsymbol/s, 64 QAM coherent optical transmission with 8.6 bit/s/Hz spectral efficiency over 160 km," *IEICE Electron. Express* **5** (2008) 776.
- 4) T. Hirooka, M. Okazaki, P. Guan, and M. Nakazawa: "320-Gb/s single-polarization DPSK transmission over 525 km using time-domain optical Fourier transformation," *IEEE Photon. Technol. Lett.* **20** (2008) 1872.
- 5) M. Nakazawa, *et al.*: "C₂H₂ absolutely optical frequency-stabilized and 40 GHz repetition-rate-stabilized, regeneratively mode-locked picosecond erbium fiber laser at 1.53 μm," *Opt. Lett.* **33** (2008) 2641.
- 6) M. Nakazawa, *et al.*: "256-QAM (64 Gb/s) coherent optical transmission over 160 km with an optical bandwidth of 5.4 GHz," *IEEE Photon. Technol. Lett.* **22** (2010) 185.
- 7) K. Kasai, *et al.*: "Single-channel 400-Gb/s OTDM-32 RZ/QAM coherent transmission over 225 km using an optical phase-locked loop technique," *IEEE Photon. Technol. Lett.* **22** (2010) 562.
- 8) F. Shohda, *et al.*: "131 fs, 33 MHz all-fiber soliton laser at 1.07 μm with a film-type SWNT saturable absorber coated on polyimide," *Opt. Express* **18** (2010) 11223.
- 9) T. Hirano, *et al.*: "640-Gb/s/channel single-polarization DPSK transmission over 525 km with ultrafast time-domain optical Fourier transformation," *IEEE Photon. Technol. Lett.* **22** (2010) 1042.
- 10) P. Guan, *et al.*: "Single-channel 1.28 Tbit/s-525 km DQPSK transmission using ultrafast time-domain optical Fourier transformation and nonlinear optical loop mirror," *IEICE Trans. Comm.* **E94-B** (2011) 430.

◆ 学生の声



私は1 ps以下の短い光パルスを用いた超高速光通信を研究しています。伝送システムの実験の規模は非常に大きいため、困難なこともあります。高速で長距離伝送が可能である光通信は魅力的なもので、中沢先生をはじめ多くのスタッフや先輩にご指導をいただきながら日々研究に取り組んでいます。

(原子 広大)