

電子研講演会の御案内

この度、静岡大学の川田善正先生、千葉明人博士を電子研にお招きし、先生の研究室で推進中のJST-CRESTプロジェクト「電子線励起微小光源による光ナノイメージング」に関するご研究や研究室の最近の研究成果に関して御講演して頂きます。多数の方々が御参加下さいますよう御案内申し上げます。

記

講師1: 川田 善正 先生 (静岡大学工学部機械工学科 教授)

演題1: 電子線励起高分解能光学顕微鏡(EXA 顕微鏡)の開発

講師2: 千葉 明人 先生 (静岡大学工学部 学術研究員)

演題2: 二値光信号のベクトル的合成による多値光変調信号の生成

日時: 平成22年11月22日(月)15:00-16:30

場所: 北海道大学 電子科学研究所 1階 セミナー室 1-1

講演要旨:

詳細は添付別紙に記載

連絡先: 北海道大学 電子科学研究所 光システム計測研究分野
笹木敬司((内)9396)

電子線励起高分解能光学顕微鏡（EXA 顕微鏡）の開発

静岡大学工学部¹, 静岡大学若手グローバル², JST-CREST³

川田 善正^{1,3} ・ 居波 涉^{2,3} ・ 千葉 明人^{1,3}

我々は、電子線励起微小光源を用いた近接場光学顕微鏡（Electron-beam Excitation Assisted (EXA) Optical Microscope）を提案している。これは、電子ビームが照射された蛍光薄膜をナノメートルサイズの微小光源として利用し微小領域のイメージングを行うものである。電子ビームの特長である高収束性（ビーム径：数ナノメートル）・高速走査性により、試料の各種光学定数の動的変化を、光の回折限界を超えた高空間分解能（数十ナノメートル）でかつ実時間で観測可能とする。

また、大気圧下での試料観察が可能な点や、手法が確立されている分光、蛍光、偏光などの光学顕微鏡の観察手法もそのまま適用可能となる点も特長であり、生きた生物細胞やコロイドの動的な観察等、様々な試料に対する応用が期待できる。

講演では、EXA 顕微鏡に関する最近の研究開発動向として、各部の構造およびその特徴に加え、我々が実現に成功した 100nm の空間分解能および 0.5 秒の画像取得時間(画像サイズ：128 x 128 pixels)について触れるとともに、今後の展望について議論する。

- [1] W. Inami, K. Nakajima, A. Miyakawa, Y. Kawata: Opt. Express Vol.18, Iss.12, (2010)
- [2] 川田善正, 居波涉: 光学, Vol. 39, No. 5, pp. 241, (2010)
- [3] Y. Kawata and W. Inami: PROC. APLS 2010, pp. 80 (2010).
- [4] W. Inami, Y. Nawa, A. Miyakawa and Y. Kawata: 17th INTERNATIONAL MICROSCOPY CONGRESS, (2010).
- [5] Y. Nawa, W. Inami, A. Ono, A. Miyakawa, Y. Kawata and S. Terakawa: Abst. 11th Int. Conf. on Near-Field Optics, Nanophotonics and Related Techniques, pp. 152, (2010).

二値光信号のベクトル的合成による多値光変調信号の生成

千葉明人¹・坂本高秀¹・川西哲也¹・日隈薫²・須藤正明²・市川潤一郎²

¹ 情報通信研究機構、² 住友大阪セメント

光の自由度である振幅・位相・波長・偏光の各々に対する複数ビットの情報重畳（多値光変調）は、光通信における情報伝送量の増大を実現する上で今後不可欠なものとなり光通信分野の研究のトレンドでもある。現在有望視されている方法は、光の複素振幅の同相(In-phase)成分・直交(Quadrature)成分に各4値(2ビット)の情報を重畳させる方式で、16値直交振幅変調（16QAM）として知られている。

講演では、我々が世界に先駆けて提案した16QAM信号生成の手法である、2値光信号のコヒーレント合成に基づいた手法[1, 2] および提案手法を実現する高性能光デバイスの紹介を行う。本手法は、マツハツェンダー型光変調器(MZM)により生成した複数の二値光信号の相対振幅・位相を制御して合成することにより多値光信号を得るものである。独自に開拓した光集積技術により、光に変調を施すニオブ酸リチウム光導波路を光信号の分波・合波用の平面光波回路と接合させたハイブリッド構造光デバイス（4並列MZM：QPMZM (Quad-parallel MZM)）の作製が可能となった。そのデバイスを用いた光16QAM信号生成を世界で初めて示した実験[3]に加え、最近作製に成功したモノリシックQPMZM[4]とその評価および今後の展望について述べる。

- [1] 千葉他：電子情報通信学会2010年総合大会 BCS-1-6（依頼講演）。
- [2] T. Sakamoto, et al: IEEE J. sel. topics in quant. Elec. **16**, pp. 1140-1149 (invited) (2010).
- [3] T. Sakamoto, et al: Proc. ECOC2007, PD2.6.
- [4] A. Chiba, et al : Elec. Lett. **46**, No. 3, pp. 220-221 (2010) .