

SF-STAMP 光学系を用いたマルチスペクトルイメージング

Multispectral Imaging using Sequentially Timed All-optical Mapping

Photography utilizing Spectral Filtering (SF-STAMP) system

○肥田 遼平, 鈴木 敬和, 伊佐 文宏, 植田 隆太, 神成 文彦 (慶大理工)

○Ryohei Hida, Takakazu Suzuki, Fumihiko Isa, Ryuta Ueda, and Fumihiko Kannari (Keio Univ.)

E-mail : kannari@elec.keio.ac.jp

スペクトルイメージング技術は、空間的なスペクトル情報を与える手法である。物理現象の観察のみならず、化学、生物学、農学、医学、天文学等、様々な分野においても必要とされており様々な手法が考案されている。一般的に、スペクトルイメージングの手法は、2つに大別される。1つ目は、空間や波長ごとに走査を繰り返し、全体の情報を取得する方法である。2つ目は、走査無しに、空間情報とスペクトル情報を同時に取得するスナップショット計測手法である。前者は、機械的走査により撮像スピードや撮像対象が制限され、後者の多くは、コンピュータによる画像構築計算が必要であることや、光路が複雑になり光学素子の調整が困難であることが問題として挙げられる [1, 2]。本研究では、単発超高速イメージングを実現する SF-STAMP 光学系 [3] を用いることで、機械的走査や複雑な計算処理を行わずに、よりコンパクトかつ直接的に 2 次元スペクトル画像の撮像を可能とする。本手法は CCD カメラの撮像速度での連続撮影も可能である。

本実験セットアップを図 1 に示す。チャープパルス増幅器(CPA)により増幅したフェムト秒レーザパルス(中心波長 800 nm, パルス幅 50 fs)を BBO 結晶へ入射させ、第二高調波発生を行なった。その後、基本波(800 nm)と二倍波(400 nm)を同時に希ガス封入中空ファイバへ入射させることで、誘起位相変調(IPM)による可視域から近赤外領域に渡る広帯域パルスを発生させた。この広帯域パルスをイメージング用の光源としてサンプルへ照射し、SF-STAMP 光学系(光学的フーリエ変換・回折光学素子(DOE)・バンドパスフィルタ(BPF)を組み合わせたシステム)により多波長イメージの同時撮影を行った。本実験では、20 波長分の 2 次元画像を 1 レーザパルスで取得した。この手法で得られたサンプルの観測結果は当日に報告する。

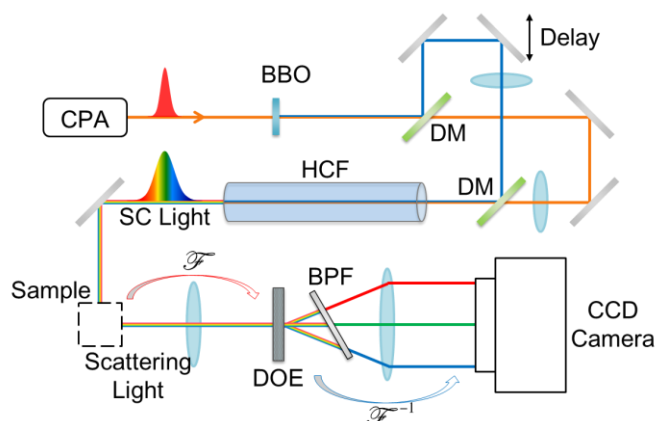


Fig. 1 Schematic of the multispectral imaging using SF-STAMP system.

- [1] L. Gao and L. V Wang, "A review of snapshot multidimensional optical imaging: Measuring photon tags in parallel," Phys. Rep. (2015).
- [2] K. Hashimoto, H. Mizuno, K. Nakagawa, R. Horisaki, A. Iwasaki, F. Kannari, I. Sakuma, and K. Goda, "High-speed multispectral videography with a periscope array in a spectral shaper," Opt. Lett. 39, 6942 (2014).
- [3] T. Suzuki, F. Isa, L. Fujii, K. Hirose, K. Nakagawa, K. Goda, I. Sakuma, and F. Kannari, "Sequentially timed all-optical mapping photography (STAMP) utilizing spectral filtering," Opt. Express 23, 30512 (2015).