

フェムト秒レーザ測定法としての自己参照型周波数干渉法の評価 Assessment of self-referenced spectral interferometry as a diagnostic of femtosecond laser pulses

慶大理工, °藤井令央, 吉清健太, 廣澤賢一, 神成文彦

Keio Univ., °Leo Fujii, Kenta Yoshikiyo, Kenichi Hirose, and Fumihiko Kannari

E-mail: cat@a8.keio.jp

フェムト秒レーザパルス波形の測定方法は、今日に至るまで様々な方法が考案されてきた。現在最も広く用いられているものはFrequency-Resolved Optical Gating (FROG) とSpectral Phase Interferometry for Direct Electric-field Reconstruction (SPIDER) であり、これら2つの波形測定方法ではフェムト秒レーザパルスの振幅および位相の両方の測定が可能である[1][2]。しかし、FROGではフェムト秒レーザパルスの時間波形を測定する際、繰り返し計算アルゴリズムを用いるため比較的長い時間がかかりリアルタイムの計測は難しい。また、SPIDERの測定系は、波形測定のためのパルス間隔の精度が要求される。さらに、非線形波長変換光学素子を用いるため位相整合が必要であり、continuum光のような超広帯域な光パルスの測定には限界がある。

これらの問題を解決するフェムト秒レーザパルス波形測定法に近年報告されたSelf-Referenced Spectral Interferometry (SRSI) がある[3]。参照パルスを別途必要とするSIに対してこの方法では参照パルスなしで計測が可能であり、測定パルスの波長帯域が各光学素子の透過帯域のみで制限されるため近赤外から中赤外領域まで幅広い波長帯域での測定が可能である。ただし、これまでの原理実証的な報告のほとんどが、FTLパルスに近いパルスのみであるため、本研究では、波長800 nm帯で非線形偏光回転をもちいたSRSIを構築し、測定パルスの分散特性をどの程度正確に測定できるかを検証した。また、理論モデルを用いて高い分散の乗ったパルスの計測の妥当性を評価した。

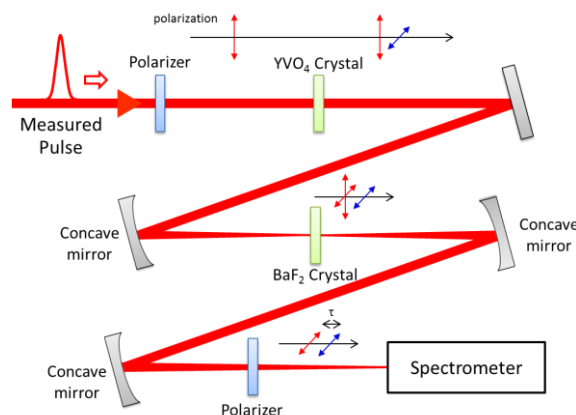


Fig.1 Experimental setup of self-referenced spectral interferometry

- [1] D. J. Kane and R. Trebino, IEEE J. Quantum Electron. **29**, 571 (1993).
- [2] L. Gallmann, D. H. Sutter, N. Matuschek, G. Steinmeyer and U. Keller, Opt. Lett., **24**, 1314 (1999).
- [3] T. Oksenhendler, S. Coudreau, N. Forget, V. Crozatier, S. Grabielle, R. Herzog, O. Gobert, and D. Kaplan, Appl. Phys. B **99**, 7 (2010).