

フェムト秒レーザーパルスのコヒーレント重畳

Coherent superposition of femtosecond laser pulses

名原大翔, 森下 幸 ○西岡 一

Hiroka Nahara, Tsukasa Morishita, and ○Hajime Nishioka

電気通信大学 レーザー新世代研究センター

Institute for Laser Science, The university of Electro-Communications

E-mail: Nishioka@ils.uec.ac.jp

最近、盛んにレーザービームのコヒーレント結合技術が研究されているが、そのほとんどが CW ファイバーレーザーによるものである。ファイバーレーザーでは、同一の空間モードが容易に得られるため、時間位相を制御する事によって結合が可能である。一方、コヒーレント結合の自由度には、波面の空間位置と角度、時間位相と周波数帯域がある。これらを有効に活用すると、波面や指向性が異なるビームの合成、時間波形の異なる光パルスの相互変換や合成、周波数の異なるレーザー合成による超広帯域・超短パルス光発生や増幅が可能になる。ここでは、多次元のコヒーレント重畳を利用して、レーザーパルスの波形を揃えてビーム合成する方法を提案する。

これまで光の瞬時位相を記録再生する方法¹⁻³⁾により、チャープ光と超短パルス光の合成を行う方法を実証した。この方法は、長い記録・補償時間を有する特長があるが、結合効率が記録時間に依存する。ここでは、周波数分解を行いフーリエ成分相互を位相合成する事により、パルス幅に依存せず高い結合効率を得る方法を紹介する。周波数分解 2 光波混合の概略を Fig. 1 に示す。4-f 光学系を用いて、フーリエ位相を合成する。2 光波混合には、2 色露光によるフォトリフラクティブ効果⁴⁾を用いた。CW 青色半導体レーザーによりキャリアを生

成し、中間順位に捕捉されたキャリアを赤外パルス光により再び励起・拡散させる事により赤外パルスの合成を行った。

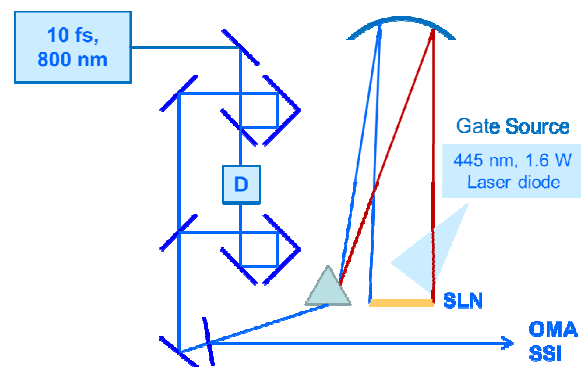


Fig. 1 Experimental setup for frequency resolved two-wave-mixing

Reference

- [1] Hajime Nishioka, S. Ichihashi, and K. Ueda, "All-optical temporal phase correction scheme for few-cycle optical pulses using diffractive optics," Optics Express Vol. 14, pp. 7447-7455(2006).
- [2] Hajime Nishioka, Keisuke Hayakawa, Shuji Ohta, Hitoshi Tomita, and Ken-ichi Ueda, "Femtosecond pulse amplification by a two-photon arranged photorefractive amplifier," Optics Express Vol. 15, pp. 4830-4834(2007).
- [3] H. Nishioka, S. Ohta, and H. Tomita, "Photorefractive Amplification of Few-cycle Laser Pulses," Proc. of APLS '08, Suppl. of The Review of Laser Engineering pp. 1113(2008).
- [4] H. Guenther, R. Macfarlane, Y. Furukawa, K. Kimura, and R. Neurgaonkar, "Two-color holography in reduced near-stoichiometric lithium niobate," Appl. Optics Vol. 37, pp. 7611-7623(1998).