

125 THz 周波数間隔を持つ離散スペクトル用 SPIDER 装置の開発

Development of SPIDER system for discrete spectrum with 125 THz frequency interval

電通大 先進理工, °萩原 浩平, 吉井 一倫, 中村 佳孝, Nurul Sheeda Suhaimi, 桂川 眞幸

Univ. of Electro-Communications, °Kohei Hagihara, Kazumichi Yoshii, Yoshitaka Nakamura,

Nurul Sheeda Suhaimi, Masayuki Katsuragawa

E-mail: hagihara@mklab.es.uec.ac.jp

はじめに

水素分子における振動準位のラマン遷移過程を断熱励起することにより, 紫外-可視-近赤外域に渡るコヒーレント広帯域離散スペクトルを同軸上に発生させることができる. 当研究室では, このような離散スペクトルに対して, 光軸上に設置した複数枚の透明媒質の媒質長を変化させることで空間的に光を分離することなく分散補償を行うことができる新規パルス圧縮法を提案し, 紫外-可視-近赤外域でのアト秒パルス発生が可能であることを数値実験的に示した[1].

この新規パルス圧縮法を実証するにあたり, 位相計測法として広く用いられる SPIDER(Spectral phase interferometry for direct electric-field reconstruction)法を広帯域離散スペクトル用に適応させた位相計測法を開発し, 計測を行った.

実験装置

当研究室ではすでに周波数間隔 10 THz の離散スペクトルに適応した離散スペクトル用 SPIDER 装置を開発済みである[2]. 本研究では, 水素分子の振動準位に対応する周波数間隔 125 THz の離散スペクトルに適応可能なシステムを構築した(図 1a).

SPIDER 法は測定光パルスより生成したチャー

プパルスの二つの単色成分と測定光パルスを合成することによって生じる和周波光の強度相関波形よりスペクトル相対位相を得る手法である. 一方, 本研究で用いる測定光パルスは離散スペクトルであることから, チャープパルスの生成を行わずに二つの単色光(参照光)を直接分離することが可能である. この参照光と測定光を合成することで和周波光を生成する. 参照光の遅延量を掃引することによる, 和周波光の強度変化から離散スペクトルの相対位相を得ることが出来る.

実験結果

和周波光は離散スペクトルの周波数間隔 125 THz で強度変化し, その位相は離散スペクトルの相対位相となる. 本 SPIDER 装置より測定した和周波光の強度変化を周波数 125 THz の正弦波でフィッティングすることで離散スペクトルの相対位相を求めた(図 1b). この相対位相と別途測定したスペクトル強度からパルス列の強度時間波形を再構成した.

参考文献

- 1) K. Yoshii, J. K. Anthony, and M. Katsuragawa, Light: Science & Applications, **2**, e58 (2013).
- 2) T. Suzuki, N. Sawayama, and M. Katsuragawa, Opt.Lett. **33**, 2809 (2008).

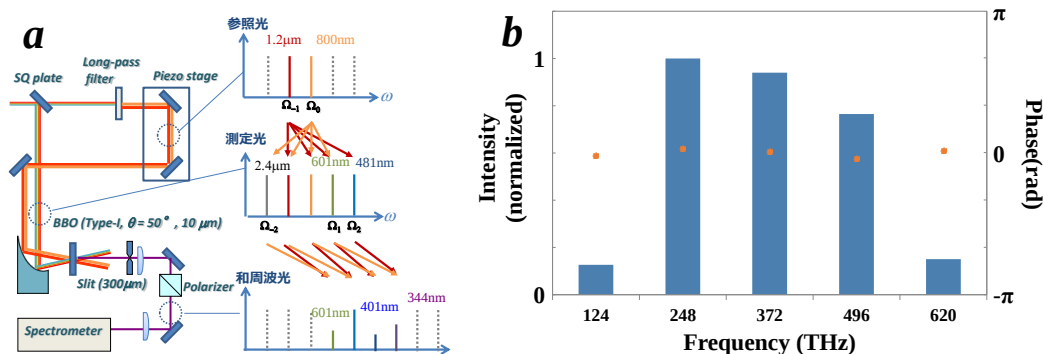


図 1. (a) 125 THz 周波数間隔を持つ離散スペクトル用 SPIDER 装置. (b) 本 SPIDER 装置により測定したスペクトル強度とスペクトル位相.