

## 分散補償チャープパルス分光法によるシングルショット超高速応答計測

### Single-Shot Chirped-Pulse Ultrafast Spectroscopy with Dispersion Compensation

KISTEC<sup>1</sup>, 横浜国大理工<sup>2</sup> ◦玉置 亮<sup>1,2</sup>, 鈴木 雅史<sup>2</sup>, 武田 淳<sup>2</sup>, 片山 郁文<sup>2</sup>

KISTEC<sup>1</sup>, Yokohama Natl. Univ.<sup>2</sup>, ◦Ryo Tamaki<sup>1,2</sup>, Masashi Suzuki<sup>2</sup>, Jun Takeda<sup>2</sup>, Ikufumi Katayama<sup>2</sup>

E-mail: tamaki-ryo-jv@ynu.ac.jp

【はじめに】超短パルスレーザーを用いたフェムト秒～ピコ秒領域の時間分解分光において、不可逆現象の超高速ダイナミクスを観測するために、シングルショット計測技術が望まれている。ポンプ・プローブ分光法において、チャープパルスを探光として用いることで、周波数軸に時間遅延を付与したシングルショット計測が可能となる。しかし、チャープパルス分光法の時間分解能は、パルス幅と時間窓幅の積の平方根で律速されてしまう。また、時間分解能に近い応答を観測する場合、ポンプ光による変調成分とチャープパルスとの干渉によってスペクトル波形が歪んでしまうため[1]、ピコ秒オーダーの超高速ダイナミクスの正確な測定は困難である。我々は、チャープパルス分光法における時間分解能低下と波形歪みの課題を解決する手法として、分散補償と和周波発生を用いた分散補償チャープパルス分光法に着目している。今回、本手法をポンプ・プローブ分光法に適用し、サブピコ秒の超高速応答の計測を行った結果について報告する。

【実験と結果】Ti:Sapphire マルチパス再生増幅器(中心波長 790 nm, パルス幅 130 fs, 繰返し 1 kHz)からの超短パルス光を 2 つに分け、片方をポンプ光とし、もう一方には回折格子対パルス伸長器によってチャープ 0.4 ps<sup>2</sup> を付与した。チャープパルス光をさらにプローブ光と読み出し光の 2 つに分け、プローブ光をポンプ光と同時に試料に入射した。ポンプ光による変調を受けたプローブ光を、回折格子対パルス圧縮器によって分散補償した後、BBO 結晶によって読み出し光との和周波発生を行った。和周波スペクトルを分光器で測定し、周波数軸に付与された時間遅延を校正することで、時間波形を得た。LiNbO<sub>3</sub> 結晶を試料として光 Kerr 効果を計測した。

図は分散補償チャープパルス分光法による Kerr 信号のシングルショット計測結果を示している。分散補償を行った場合は波形歪みが解消され、半値幅 0.4 ps の Kerr 信号を精度良く観測することができた。一方で、分散補償を行わなかった場合は、従来のチャープパルス分光法と同様に時間分解能が低下し、スペクトル干渉による波形歪みが生じた。以上の結果から、分散補償チャープパルス分光法を用いることで、サブピコ秒の超高速ダイナミクスのシングルショット計測が可能となることを実証した。

[1] I. A. Shkrob, *et al.*, J. Appl. Phys. **96**, 25 (2004).

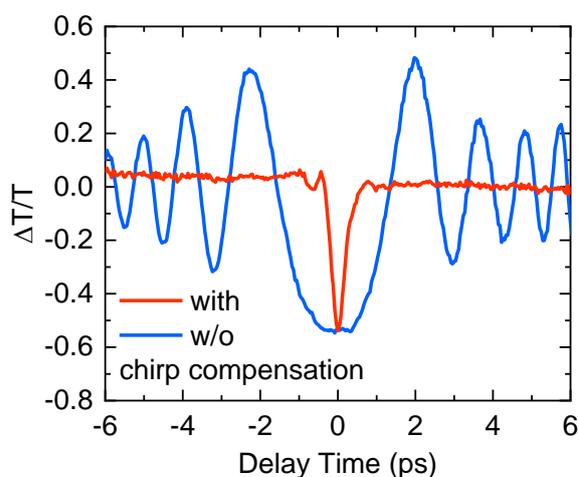


Figure: Optical Kerr signal of a LiNbO<sub>3</sub> crystal measured by single-shot chirped-pulse spectroscopy with and without dispersion compensation.