レーザータイミングジッタを用いた高速テラヘルツ時間領域分光装置の開発

Development rapid scan terahertz time domain spectroscopy system by using laser timing jitter

福井大学・遠赤セ [1]　°古屋　岳 [1]，北原英明 [1]，山本晃司 [1]，谷　正彦 [1]，

FIR Center Univ. Fukui [1], °Takashi Furuya[1], Hideaki Kitahara[1], Kohji Yamamoto[1], Masahiko Tani[1],

E-mail: furuya@fir.u-fukui.ac.jp

テラヘルツ時間領域分光法の高速化については 2000 年代初頭から研究が盛んにおこなわれ，非同期光サンプリング法（ASOPS）[1)]やキャビティチューニングによる光サンプリング(OSCAT)[2)]などの手法が報告され，測定時間の短縮が図られている．我々の研究室においてもレーザーの繰り返し周波数に変調をかける手法で高速 THz-TDS の開発を行ったが，レーザーのタイミングジッタによりスペクトル帯域が制限される結果となった [3)]．一方で，タイミングジッタを利用した計測として，パルス入射タイミングのずれを和周波強度として測定などが進められている [4)]，本研究ではレーザーのタイミングジッタ測定とテラヘルツ波強度をパルスごとに測定し，タイミングジッタ情報を基に信号を並び替えることにより高速な THz-TDS システム開発を目指すものである．

レーザー光源としては外部電気トリガ型ファイバーレーザーを用い，基本波 1550 nm を 2 倍波発生モジュールと組み合わせて使用した．2 倍波（780 nm）で THz 波発生・検出用の光伝導アンテナを励起し, 2 倍波発生モジュール透過後の基本波をジッタ測定用の和周波発生光源とした．機械式遅延において各測定点での THz 時間波形および 2 光に分離した 1.55 μm の基本波によって発生した和周波強度の同時測定の積算結果と一般的なロックイン検出により測定した結果を図 1 に示す．両者は良い一致を示しており，本手法により，テラヘルツ波形と和周波の同時測定が可能であることが示された．

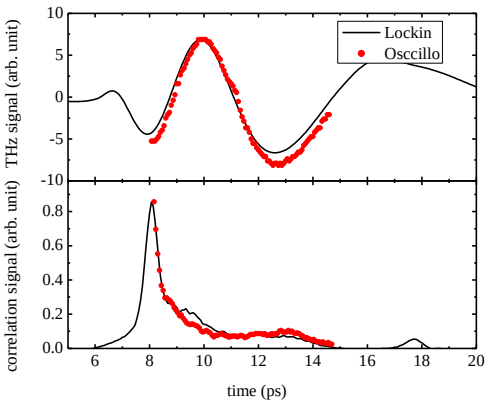

図 1　ロックイン検出波形（実線）とサンプリングオシロ測定強度（赤丸）の比較結果　上：THz 時間波形，下：1.55 μm を用いた和周波発生

謝辞

本研究は科研費（課題番号：25820139）の助成により行いました。ここに謝意を表します。

参考文献

1) T. Yasui, *et al.* Appl. Phys. Lett. **87**, 061101 (2005)

2) R. Wilk, *et al.* J. Opt. Soc. Am. B **28**, 592 (2011)

3) T. Furuya *et al.* J. J. Appl. Phys. **52**, 022401 (2013)

4) M.Csatari *et al.* Opt. Express **23**, pp. 29929-29939 (2015)

© 2016年 応用物理学会