

テラヘルツエバネッセント分光のための 1.5 μm 帯狭線幅ピコ秒レーザー

Narrowband picosecond 1.5 μm laser for evanescent THz-wave spectroscopy

千葉大院融合, 千葉工大工, CREST [○]宮本克彦¹, 水津光司², 斎藤岳史¹, 秋葉卓也², 尾松 孝茂^{1,3}
 Chiba Univ.¹, Chiba Ins. Univ.², CREST³ [○]K. Miyamoto¹, K. Suizu², T. Saito¹, T. Akiba², T. Omatsu^{1,3}

E-mail: k-miyamoto@faculty.chiba-u.jp

われわれは、テラヘルツ波帯の複素誘電率を計測する新しい分光法を提案し、その実現に向けて研究を行っている[1]。この分光法は、チェレンコフ位相整合において結晶表面に局在するテラヘルツエバネッセント波の減衰が励起光の複素振幅を変調することに基づく。励起 2 波長光の複素振幅変化がテラヘルツ波の複素振幅変化に対応するため、励起光の差分検出だけで被測定対象物テラヘルツ領域の分光情報が得られる。

本研究では、これまで開発を行ってきた高繰返し単色ピコ秒テラヘルツ光源[2]を発展させ、テラヘルツエバネッセント分光に最適な光源開発を行った。従来は、励起2波長発生用に1個の周期分極反転定比組成タンタル酸リチウム(PPSLT: Periodically Poled Stoichiometric LiTaO₃) 結晶を用いていたが、今回は結晶を2個に対し、それぞれ独立にシード光を入射し光パラメトリック増幅を行った。実験光学系をFig.1に示す。励起レーザーには、側面励起バナデートピコ秒レーザー(出力12W、波長1064nm、パルス幅7.4ps、繰り返し周波数1MHz)を用い、PPSLT結晶(2×4×35mm、 $\Lambda = 30.9\mu\text{m}$)に対し外部共振器半導体レーザー(ECLD, Anritsu MG9541A)をシード光として用いている。発生した2波長はPBSを介して結合および偏光選択した後(出力500mW)、DAST結晶に入射した。遅延光学系を調整し実際にテラヘルツ波発生を行うことで2波長間の時間的なオーバーラップを最適化している。さらに、1.5 μm 帯2波長光を差分検出したところ(Fig.2)、従来光源に比べ一桁以上の安定性向上が確認できた。

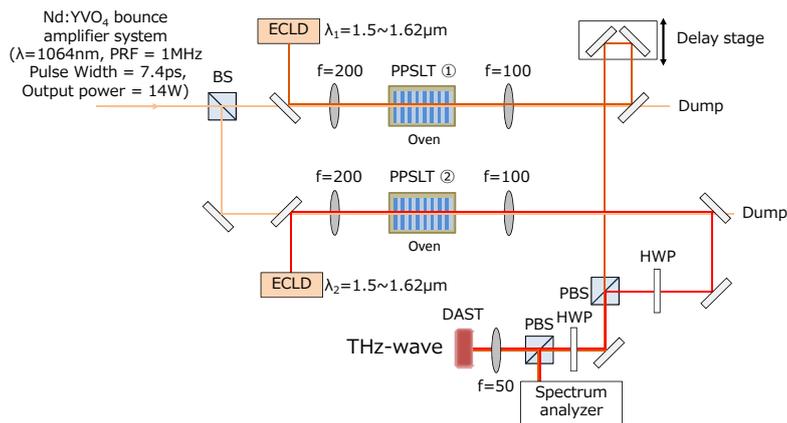


Fig.1 Experimental set up of the narrowband picosecond THz-wave generation

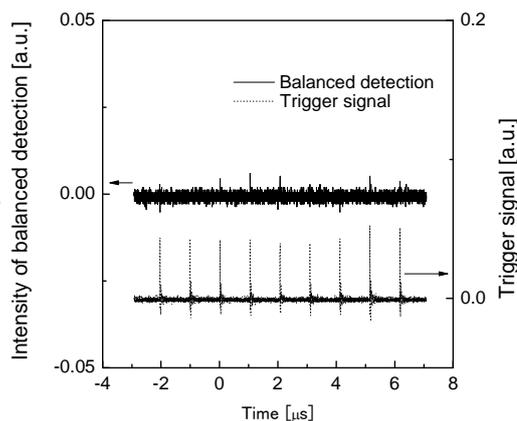


Fig.2 Temporal evolution of balanced detection of 1.5 μm dual-frequency signal.

[1]水津光司, 宮本克彦, 尾松孝茂, 第 59 回応用物理学関係連合講演会 講演予稿集, 16p-E8-10 (2012)

[2]M. Koichi, K. Miyamoto, T. Omatsu, Opt. Exp., 19, 18523, 2011.

謝辞: 本研究は (独) 科学技術振興機構 (JST) の研究成果展開事業【産学共創基礎基盤研究プログラム】の支援によって行われた。