

DAST 結晶を用いたフェムト秒レーザー励起による高出力テラヘルツ波発生 High power terahertz wave generation via optical rectification of femtosecond pulses in DAST crystal

名大¹, 理研²

○村手宏輔¹, 杉山宗¹, トリパティ サロジ^{1,2}, 竹家啓¹, 川瀬晃道^{1,2}

Nagoya Univ.¹, RIKEN²

○Kosuke Murate¹, Takashi Sugiyama¹, Saroj R. Tripathi¹, Kei Takeya¹, Kodo Kawase^{1,2}

E-mail: murate.kosuke@h.mbox.nagoya-u.ac.jp

はじめに

高出力テラヘルツ(THz)波発生は THz 波技術の産業応用に向けて必要不可欠である。有機非線形光学結晶 DAST をフェムト秒レーザー励起することで光整流効果を引き起こすことができ THz 波を発生させることができる。また、光整流による THz 波のパワーは励起光のパワーの 2 乗に比例することが知られている。本研究では平均パワー数百 mW のフェムト秒レーザーで DAST 結晶を励起することで、高出力 THz 波発生を行った。また、これを光源とする THz 時間領域分光法(THz-TDS)を構築することで[1], 広帯域且つ高強度な THz 波発生を確認した。

実験

THz 波発生システムの励起光源には、平均パワー 300 mW, 波長 約 1600 nm, パルス幅 70 fs, 繰り返し周波数 67.1 MHz のフェムト秒ファイバーレーザーを用い、有機非線形光学結晶として、我々の研究グループが育成した厚さ 0.49 mm の DAST 結晶を用いた。検出器には校正されたパイロ検出器(SPI-A-65THz)を用い、ND フィルターを用いて結晶への入射光強度を変化させながら THz 波出力変化を測定した。THz-TDS の構築においては、発生に DAST 結晶、検出側にダイポール型光伝導アンテナ(PCA)を用いてスペクトル波形を取得した。

結果

測定した結果を図 1, 図 2 に示す。図 1 より最大で 18.2 μ W(PCA 比 約 260 倍)の THz 波を検出した。図 2 には THz-TDS のスペクトル波形を示す。およそ 12 THz まで THz 波を検出で

きており(8 THz 付近は PCA の吸収), ダイナミックレンジは 6 桁ほどであり, 広帯域, 且つ高強度な THz 波の発生を確認できた。

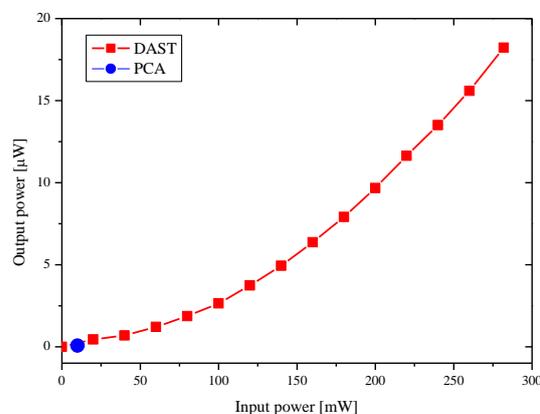


図 1. DAST 結晶と PCA の THz 波出力比較図

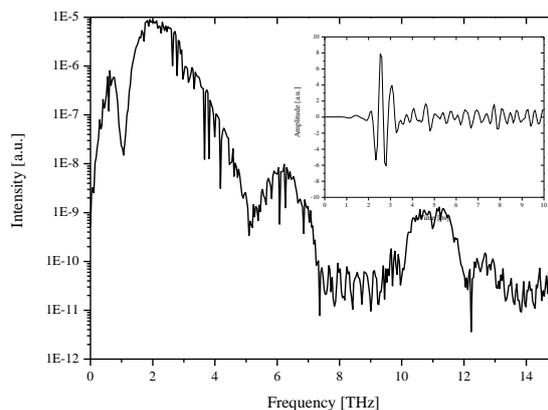


図 2. THz-TDS の時間波形, スペクトル波形

参考文献

- [1] M. Tonouchi et al., IEICE Technical Report LQE2009-14 pp. 71-76, 2009.

謝辞

アークレイの内田裕久氏および日産の佐藤宏氏、中村光範氏にご協力をご感謝申し上げます。