

高平均出力周波数可変ピコ秒テラヘルツ光源

High average power tunable picosecond THz light source

千葉大院融合¹, 千葉大分子キラリティー研² ○佐野和貴¹, 矢野貴義¹, 山崎智仁¹,
宮本克彦^{1,2}, 尾松孝茂^{1,2}

Chiba Univ.¹, MCRC Chiba Univ.² ○K. Sano¹, T. Yano¹, T. Yamasaki¹,
K. Miyamoto^{1,2}, T. Omatsu^{1,2}

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

近年、高電界強度を有するテラヘルツ光を用いて、不均一広がりを有する系から特定の振動モードのみを誘起することが報告されている。その例として、半導体やグラフェンなどにおける吸収係数のテラヘルツ帯非線形光学応答があげられる。本研究では、このようなテラヘルツ帯非線形分光を目指して単色性の高い高強度周波数可変テラヘルツ光源の開発を目的としている。

実験概略図を Fig.1 に示す。励起レーザーには、MOPA(Master Oscillator Power Amplifier)構成による側面励起型 Nd:YVO₄ スラブ増幅器を用いている。増幅器内の熱負荷を低減することで、回折限界に近い(M2<1.1)ビーム品質を保ったまま、最大平均出力 10.4W を実現した(パルス幅 7.4ps、繰り返し周波数 1MHz)。差周波テラヘルツ波発生用の 1.5 μ m 帯 2 波長光は、fan-out 型 PPSLT 結晶(2 $\times$ 4 $\times$ 35mm、 Λ =29-31 μ m)および外部共振器型半導体レーザーを用いて、狭帯域光パラメトリック増幅器(OPA: Optical parametric amplifier)2 台を構築している。1.5 μ m 帯 2 波長ピコ秒レーザーの出力は 3W(光-光変換効率 35%)を達成した。この 1.5 μ m 帯 2 波長光を有機非線形光学結晶 DAST に入射し、その差周波をテラヘルツ光として発生させた。 λ_1 =1.509 μ m に固定し、 λ_2 =1.51~1.64 μ m(線幅<1nm)の間で掃引することでテラヘルツの発生周波数を制御する。

得られたテラヘルツ光の同調曲線を Fig.2(a)に示す。4.3THz 発生時において最高平均出力 3mW を達成し、従来出力[1]と比較して 500 倍の高出力化に成功した。また、3~7THz、9~11.5THz の広帯域において mW レベルの高出力を実現できた。Fig.2(b)は最高出力時のビームプロファイルを示しており、ほぼ回折限界まで絞ることが可能である。

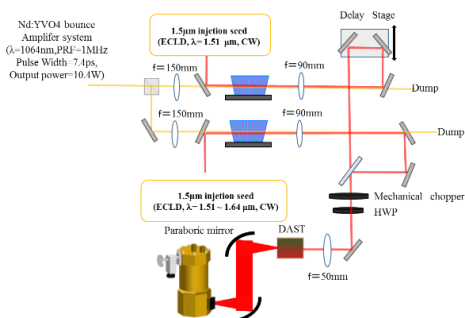


Fig.1 Experimental set up of the high power tunable picosecond THz light source

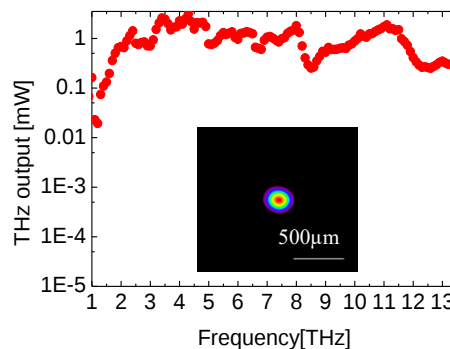


Fig.2 (a) Tunability of THz-wave output in DAST-DFG. (b) Spatial form of 4.3THz output.

[1] K. Miyamoto, K. Suizu, T. Akiba, T. Omatsu, Appl. Phys. Lett., 104 (2014) 261104.