30a-PA3-12

光注入型・サブナノ秒光パラメトリック発生器を用いた DAST 差周波テラヘルツ波光源の開発

High-power DAST-DFG terahertz-wave source pumped by injection-seeded optical parametric generator based on sub-nano second laser

理研[1], 東北工大[2], °縄田 耕二[1], 三宅 良宜[1,2], 野竹 孝志[1], 川俣 大志[1],
松川 健[1], 祁 峰[1], 南出 泰亜[1]

RIKEN[1], Tohoku Inst. of Tech. [2], °K. Nawata[1], Y. Miyake[1,2], T. Notake[1], H. Kawamata[1],
T. Matsukawa[1], F. Qi[1], and H. Minamide[1]

E-mail: k-nawata@riken.jp

我々は、これまでに有機非線形光学結晶 DAST (4-dimethylamino-*N*-methyl-4-stilbazolium tosylate) を用いて高効率かつ超広帯域差周波テラヘルツ波光源を開発してきた[1]。また、高入出力時における DAST 結晶の耐光損傷閾値の向上には、尖頭値の高い励起光源が有効であることを示してきた[2]。本研究では、光注入型サブナノ秒光パラメトリック発生器を励起光源とする高出力テラヘルツ波光源を提案する。

光パラメトリック発生器の構築には、光源として縦単一モード Nd:YAG レーザーの出力(波長 1064nm, パルスエネルギー0.5mJ/pulse, パルス幅:0.6ns)を用い、更にその出力を Nd:YAG 光増幅器を用いて 33mJ まで増幅した。励起光の波長 532nm を得るため、LBO 結晶(3×3×15mm)を用いて第二高調波を発生させた。

光注入は、光パラメトリック発生におけるアイドラー光に対して行い、外部共振型半導体レーザーの出力(CW, 6mW, 1280-1330nm)を半導体光増幅器で 40mWまで増幅した光を注入光として用いた。直列に配置した 2 個のKTP結晶(5×10×27mm)に励起光と注入光を入射し、狭線幅なアイドラー光を発生させた。構築した光パラメトリック光源はKTP結晶の角度位相整合条件と注入光の波長を制御することによってOバンド帯を網羅する波長可変性を有する。図 1 に波長 1300nmのアイドラー光を発生させた際の入出力特性を示す。結果として、出力の尖頭値は、従来のナノ秒パルスレーザーを用いた場合の 20 倍に相当する 2.5MWが得られた。この結果をもとに、DAST差周波テラヘルツ波発生に関する試算を行うと、1-10THzで 10^{-4}の高い変換効率が得られる。当日は広帯域kW出力テラヘルツ波光源を実現するための設計、実験光学系に関して、その詳細を報告する。

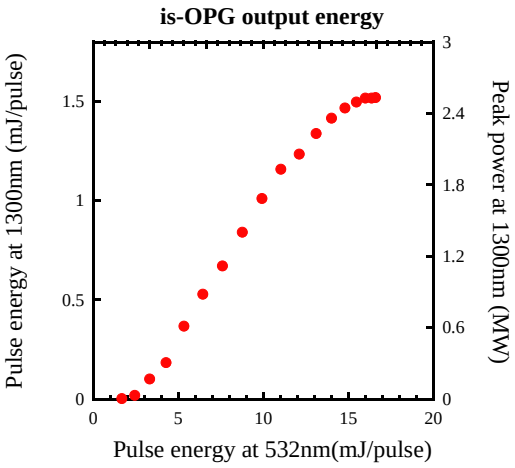

図 1. 光パラメトリック発生器の入出力特

[1] T. Notake, K. Nawata, H. Kawamata, T. Matsukawa, F. Qi, and H. Minamide, Opt. Express, **20**, 25850-25857 (2012)

[2] 松川健，縄田耕二，野竹孝志，祁峰，川俣大志，南出泰亜, 2012 年秋季第 73 回応用物理学会学術講演会予稿集, 13a-PA6-2.

© 2013 年　応用物理学会