

レーザーカオスと金属 V 溝導波路による高効率 THz 分光システム

High efficient THz-TDS system using laser chaos and super focusing with Metal V-grooved wave guide

福井工大¹, 福井大遠赤セ², 福井大教育³, 海保大⁴, 摂南大⁵, 阪大レーザー研⁶ ○ 桑島 史欣¹,
白尾 拓也¹, 赤峰 勇佑¹, 岩尾 憲幸¹, 大井 真夏¹, 坂上 直哉¹, 白崎 拓郎¹, 合田 汐里¹,
谷 正彦², 栗原 一嘉³, 山本 晃司², 森川 治⁴, 長島 健⁵, 中嶋誠⁶

Fukui Univ. of Tech.¹, FIR, Univ. of Fukui², Fac. of Educ., Univ. of Fukui³, JCGA⁴, Setsunan Univ.⁵, Osaka Univ.⁶ ○ Fumiyoshi Kuwashima¹, Takuya Shirao¹, Yusuke Akamine¹, Kazuyuki Iwao¹,
Manatsu Ooi¹, Naoya Sakaue¹, Takurou Sirasaki¹, Siori Gouda¹, Masahiko Tani², Kazuyoshi Kurihara³, Kohji Yamamoto², Osamu Morikawa⁴, Takeshi Nagashima⁵, Makoto Nakajima⁶

E-mail: kuwashima@fukui-ut.ac.jp, f3_kuwashima@hotmail.com

光伝導アンテナにレーザー光を照射して THz 波を発生させる方法では、フェムト秒レーザーをもちいる方法が主であるが、フェムト秒レーザーが高価であり、装置全体のコストを引き上げてしまう。一方、安価な半導体レーザーをもちいる方法も開発されたが、系の構成が簡単な単一の多モード半導体レーザー (MLD) を用いた広帯域 CW-THz 発生においては、安定性に欠け、帯域も 0.5 THz 以下に限られる。また、出力も 10nW 程度である。これまでの研究で、外部鏡をもちい光学的遅延帰還を加えることで、単体のレーザーの空間的コヒーレンスを保ったまま多モード化しスペクトルが広がるレーザーカオス光を光伝導アンテナの励起光源として用いることで、発生する THz 波が安定化し、更に広帯域化した。今回、低出力を補う方法として、検出感度向上のため、V 溝金属導波路 (MVG, Metal V-grooved wave Guide) をもちいた超集束効果をもちいたので報告する。設計した MVG の写真を Fig. 1 に示す。奥に見えるのが、MVG であり、手前側に光伝導アンテナが取り付けられている。光伝導アンテナと MVG は反対側に取り付けられている。通常 Si レンズを用いない場合、基板との空間結合効率が低いため、検出強度は大幅に下がるはずであるが、MVG の超集束効果でどの程度までの強度増強が得られるかを調査した。Fig. 2 に素子と放物面鏡間距離と THz 波の最大振幅の関係を示す。Si レンズに比べ MVG の方が 1.6 倍程度、超集束効果により信号強度が増大している。



Fig. 1 Metal V-grooved waveguide

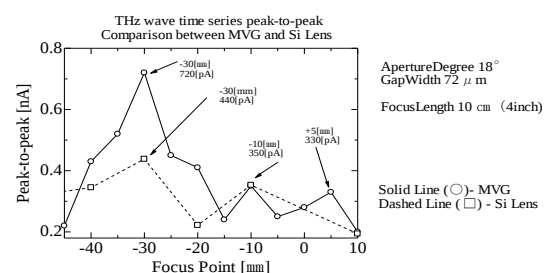


Fig.2 Peak to peak amplitude of THz waves v.s. focus point of the parabolic Mirror.