

レーザーカオスと超集束効果を用いた THz-TDS 装置における 金属 V 溝幅の影響

Effect of the MVG gap width on THz-TDS systems using laser chaos and super focusing
with metal V grooved wave guides (MVG)

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 ○乗島 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, 北原英明², 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, Hideaki Kitahara², Takeshi Nagashima⁵, Makoto
Nakajima⁶

E-mail: 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用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)による超集束効果をもちいたので報告する。今回設計した、ギャップ幅可変の金属 V 溝の写真を Fig.1 に示す。手前に光伝導アンテナが取り付けられている。光伝導アンテナに



Fig.1 ギャップ幅可変の金属 V 溝

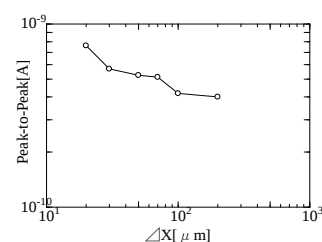


Fig.2 V 溝のギャップ幅と信号強度の関係

対し、THz 波はレーザー光とは、反対側から入射し回折の影響を受けている。今回、MVG のギャップ幅により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 にギャップ幅 (Δx) と信号強度 (時系列の peak to peak) の変化を示す。アンテナのサイズ効果の影響を受けずに、V 溝幅を狭めるに従って、 $\Delta x=20[\mu\text{m}]$ まで超集束効果により信号強度が増大している。

謝辞：本研究の一部は、JST「産学共創基礎基盤研究プログラム」「テラヘルツ波新時代を切り拓く革新的基盤技術の創出」支援および総務省 SCOPE(受付番号 165005001)の委託を受け行われた。