

レーザーカオスと金属V溝を用いた THz-TDS におけるギャップ幅の影響

Effects of gap width on THz-TDS using laser chaos and 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, 阪大レーザー研⁵

○乗島 史欣¹, 白尾 拓也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, 中嶋 誠⁵

Fukui Univ. of Tech.¹, FIR, Univ. of Fukui², Fac. of Educ., Univ. of Fukui³, JCGA⁴, Osaka Univ.⁵,

○Fumiyoshi Kuwashima¹, Takuya Shirao¹, Kazuyuki Iwao¹, Manatsu Ooi¹, Naoya Sakaue¹,

Takuro Shirasaki¹, Shiori Gouda¹, Masahiko Tani², Kazuyoshi Kurihara³, Kohji Yamamoto²,

Osamu Morikawa⁴, Hideaki Kithara², Makoto Nakajima⁵

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。

ギャップ幅可変の金属V溝を製作した。光伝導アンテナと金属V溝は、アンテナ基盤に対して反対側に取り付けられているため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までの程度までの強度増強が得られるかを調査した。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。ただし、その関係は、ギャップ幅 Δx の-0.103 乗に比例しており、アンテナ基盤での回折による拡散の効果も大きく出ている。但し超集束効果による増強効果は、それを上回ること、全体として信号強度が上昇し続けているので報告する。

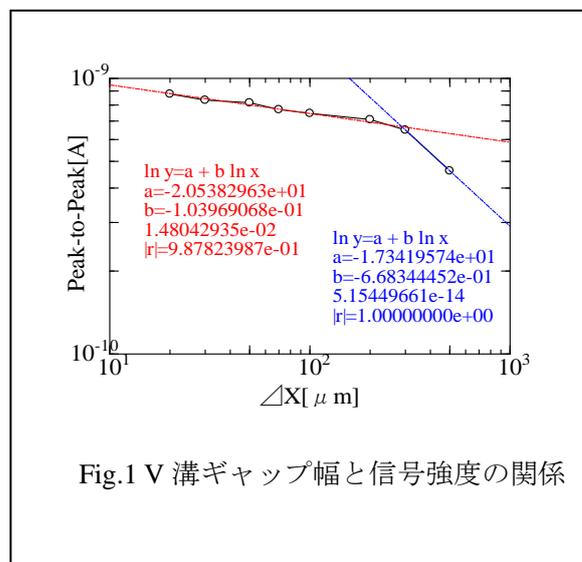


Fig.1 V 溝ギャップ幅と信号強度の関係

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。