

# 半導体レーザーカオスと金属導波路を用いた THz 波の発生実験

Generation of the wide range THz waves using semiconductor laser chaos and Metallic  
V-Grooved Waveguides(MVG)

岸端 俊宏, 赤峰 祐介, 岩尾 憲幸, 大井 真夏, 坂上 直哉, 白崎 拓郎, 合田 汐里  
栗島 史欣<sup>A</sup>, 谷 正彦<sup>B</sup>, 栗原 一嘉<sup>C</sup>, 山本 晃司<sup>B</sup>, 中島 誠<sup>D</sup>, 荻行 正憲,  
(<sup>A</sup>福井工大, <sup>B</sup>福井大遠赤センター, <sup>C</sup>福井大教育,  
<sup>D</sup>阪大レーザーエネルギー学研究センター, )

° Toshihiro Kishibata, Yusuke Akamine, Iwao Kazuyuki, Ooi Manatsu, Sakaue Naoya ,Sirasaki Takurou ,Gouda Siori

Fumiyoshi Kuwashima, Masahiko Tani, Kazuyoshi Kurihara, Kouji Yamamoto

Takeshi Nagashima, Hiroshi Iwasawa, Masanori Hangyo

我々はこれまでの報告で低温成長 GaAs 基板光伝導アンテナを用いた連続波テラヘルツ時間領域分光(THz-TDS)システムにレーザーカオス光を光源として用いることで、安価に広帯域テラヘルツ(THz)波の発生と検出を実現できることを示した[1]。今回、さらなる低コスト化と THz 波の検出感度増大を目指すために、ディテクタ側アンテナ背面に設置している Si レンズの代わりに、安価で製作が容易な Metal V Groove(MVG)導波路を用いた結果を報告する。

図 1 はアンテナに MVG 導波路を設置した時の写真である。MVG ギャップ(約 72  $\mu\text{m}$ )に THz 波を照射すると、表面プラズモン伝搬モード同士が途中から結合することで、波長よりも小さい領域に超集束される。このため、アンテナの電極ギャップに集光された THz 波の電界は増強されると考えている。

図 2(a),(b),(c)はそれぞれディテクタ側アンテナの背面に MVG 導波路設置、Si レンズで得られた THz 波の時間波形である。Si レンズ時に検出された THz 波信号の peak to peak 最大値は約 438pA であったが、MVG 導波路設置時 30mm 放物面鏡に近づけた時では約 720pA であり、検出信号が約 1.6 倍増大した。

ノイズ分を除くために図3にTHz波のレーザーの縦モード間隔毎の SN 比を示す。10 倍以下に SN 比が落ちる所までを THz 波が出ているとしている。SN 比 10 倍まで出ているのはシリコンレンズは 0.30THz のみなのに対し,MVG を用いた場合は 0.50THz と約 1.67 倍の広がりを得た。またカオス光と CW の場合約 3.13 倍の広がりを得た。アンテナと V 溝が基板の逆方向にあり THz 波は V 溝で集束されても,アンテナ中で拡散して効率が悪いのにもかかわらず,超集束効果によって Si レンズよりも強い強度が得ることが出来た。

## References

1. F.Kuwashima: レーザー研究, Vol.39, No.7 (2011) 502.

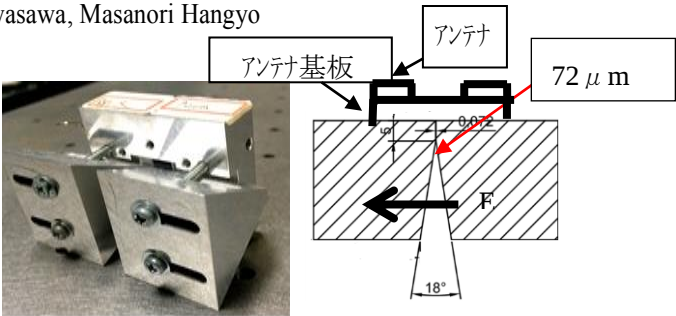


図 1.MVG 導波路

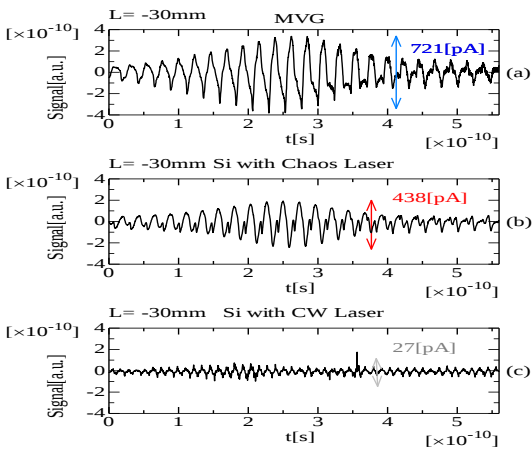
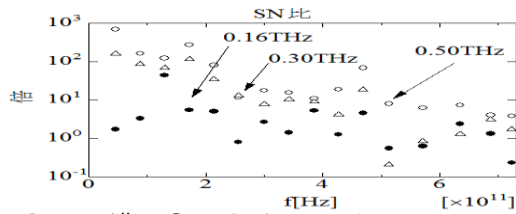


図 2. (a)カオス光+MVG の THz 波時間波形  
(b)カオス光無+MVG の THz 波時間波形  
(c)カオス光+Si の THz 波 時間波形.



AO : V 溝、●R3 (eff)=0% △シリコン

図 3 .放物面鏡 10cm 縦モードの整数倍での SN 比