

## レーザーカオスによる安定なテラヘルツ波の発生と 金属 V 溝を用いた超集束効果

岸端 俊宏, 白尾 拓也, 赤峰 祐介, 岩尾 憲幸, 大井 真夏, 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, Takuya Shirao, Yusuke Akamine, Iwao Kazuyuki, Ooi Manatsu  
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。

Fig. 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と結合することで、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。

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  $438\text{pA}$  であったが、MVG 導波路設置時  $30\text{mm}$  放物面鏡に近づけた時では約  $720\text{pA}$  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 Fig.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  $0.30\text{THz}$  なのに対し、MVG を用いた場合は  $0.50\text{THz}$  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 V 溝がアンテナの中で拡散して効率が悪いのにもかかわらず、超収束効果によって 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.

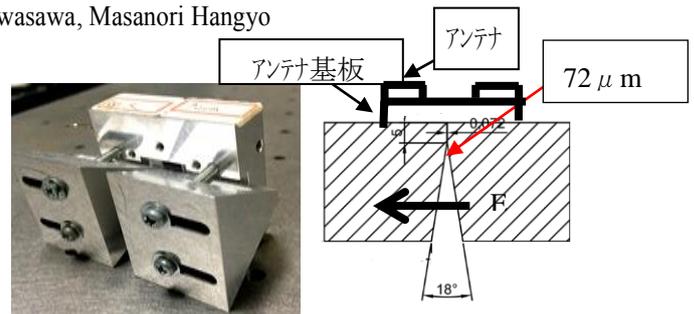


Fig.1.MVG 導波路

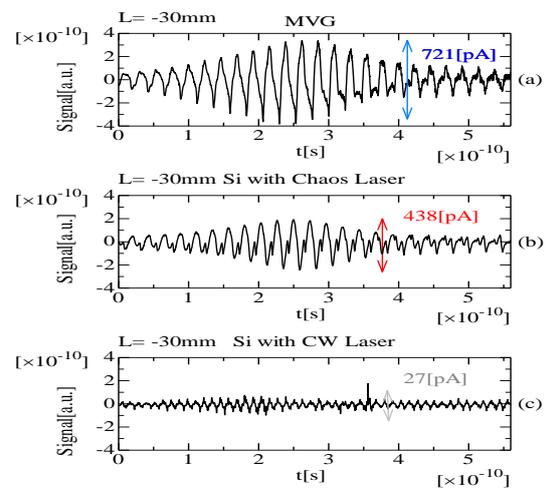
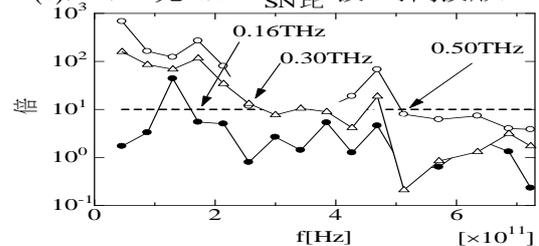


図 3. (a)カオス光+MVG の THz 波時間波形  
(b)カオス光無し+MVG の THz 波時間波形  
(c)カオス光+Si の THz 波 時間波形.



○ : V 溝, ●R3 (eff)=0% △シリコン Fig3.  
放物面鏡 10cm 縦モードの整数倍位置での SN 比