

全室温動作連続波 GaP テラヘルツ信号発生・検出システムの性能

Room temperature operation CW GaP terahertz signal generator and detector system

¹静岡大電研、²東北大多元研、³東北大

○佐々木 哲朗¹、田邊匡生²、西澤潤一³

¹Shizuoka Univ. RIE, ²Tohoku Univ. IMRAM, ³Tohoku Univ.

○Tetsuo Sasaki¹, Tadao Tanabe², Jun-ichi Nishizawa³

E-mail: tsasaki@rie.shizuoka.ac.jp

半導体完全結晶成長技術を基礎とする高純度ガリウムリン (GaP) 半導体結晶を用いて、近赤外線レーザによるテラヘルツ差周波発生によるテラヘルツ信号発生装置 (GaP THz Signal Generator) を開発してきた。GaP結晶を用いると0.1~7.5THzまでの広帯域のテラヘルツ波が発生可能であり、特に連続波とすることで周波数精度・分解能は容易に数MHzオーダーに達する。従来、出力強度が最大1nW程度であり、十分なダイナミックレンジを持つ分光測定を実現するには高感度な液体ヘリウム温度冷却ボロメータの利用する必要があり、装置の大型化と高価格化が避けられなかった。

近年、ファイバレーザ系による励起光のビームプロファイル改善によって、結晶表面の損傷は全く見られなくなったため、レンズ光学系による角度位相整合の実現と、集光による励起光パワー密度増大の効果によって、安価簡便な光学系で高強度の連続波テラヘルツ出力が得られ、その出力はDTGS (deuterated triglycine sulfate) 焦電型検出器等の室温動作検出器でも十分なダイナミックレンジが取れるようになるとともに、ボロメータカメラを用いることでテラヘルツ波ビーム形状の解析が可能になってきた。

差周波発生用の二つの近赤外線レーザ光源の一方に波長1053nmのファイバレーザ (古河

電工・ASF15R30) を適用した。もう一方の光源として、波長1064nmの同機種ファイバレーザ光 (図1はこの構成による装置写真)、あるいは広帯域モードホップフリー外部共振器型ダイオードレーザ (スペクトラ・クエスト・ラボ・ Λ -Mastrel 1040) の出力をYbドープファイバアンプ (Keopsys KPS-BT-YFA Series) によって増幅した周波数可変光源を利用した。講演では主にテラヘルツ波出力特性、線幅、ビームプロファイル等の光源特性について述べる。

本研究の一部はJSPS科研費 24550214の助成を受けたものである。

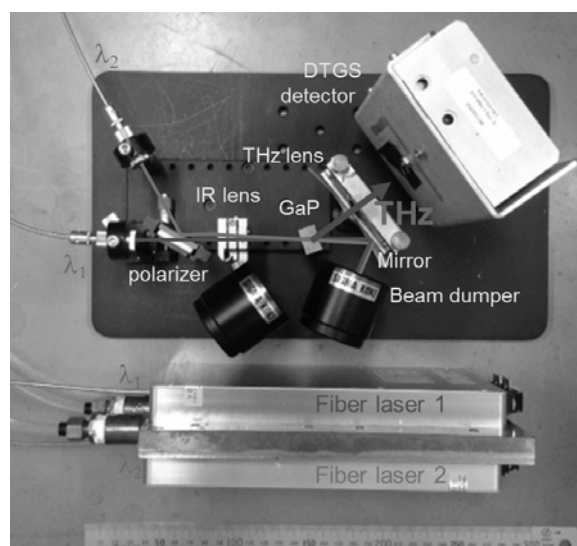


Fig. 1 Photograph of a CW THz signal generator and detector system.