

マイクロチップレーザー励起光源による高輝度テラヘルツ波発生と セキュリティ応用

Intense terahertz-wave generation using a microchip laser and its security application

理研¹、[○]南出 泰亜¹、[○]縄田 耕二¹、[○]瀧田 佑馬¹

RIKEN¹, [○]Hiroaki Minamide¹, Kouji Nawata¹, Yuma Takida¹

E-mail: minamide@riken.jp

近年、社会における安全・安心に資する技術には多くの注目が集まり、益々高度なセンシング・イメージング技術が求められている。特に、セキュリティ関連の技術は、危険物に帰属するガスや塵などの微量分子や粒子を高感度に検出する方法として、これまで表面プラズモン共鳴センサや質量分析法による検出などが提案されてきた。金属探知機や X 線を用いる従来の方法と比べて格段の感度向上、装置の使用環境の緩和など優れた成果が示されてきたが、一方で駅などの人の往来や人口密集エリアでは今なお、より高速な検査装置によるモニタリング時間の短縮が要求されている。

本研究では、危険物に関連する微量ガスを光学的な検出により検査時間の短縮を目指している。特に、テラヘルツ帯指紋スペクトルを利用することで、硫化水素などの危険ガスや爆発物の製造に使われるアンモニアなど、他の電磁波領域よりも格段に大きな吸収係数を有する物質を高感度に計測することが可能である[1,2]。実際に、高感度な計測を実現するためには、物質との十分な回数の相互作用があり、一方で雰囲気を直接計測する際に大きな吸収係数を有する水蒸気などの影響を十分に上回るテラヘルツ波出力が必要である。

本講演では、マイクロチップレーザーを励起光源とし、ニオブ酸リチウム結晶を用いた非線形光学波長変換による高輝度テラヘルツ波光源[3,4]の開発と、その出力を用いた対象ガスの高感度・リアルタイム計測手法、および計測の実現に関して報告を行う。

謝辞：本研究は、総合科学技術・イノベーション会議が主導する革新的研究開発推進プログラム (ImPACT) の一環として実施したものです。

- [1]. H. B. Liu, H. Zhong, N. Karpowicz, Y. Chen, and X. C. Zhang, *Proc. IEEE*, **95**, 1514–1527 (2007).
- [2]. S. S. Dhillon, *et. al. J. Phys. D. Appl. Phys.* **50**, 043001 (2017).
- [3]. S. Hayashi, K. Nawata, T. Taira, J.I. Shikata, K. Kawase, and H. Minamide, *Sci. Rep.* **4**, 5045 (2014).
- [4]. Yoshikiyo Moriguchi, Yu Tokizane, Yuma Takida, Kouji Nawata, Shigenori Nagano, Taizo Eno, Masahiro Akiba, and Hiroaki Minamide, MICS 2018, MW3C.4., Mar. 2018.