

テラヘルツ波を用いたシステムとコンポーネントの研究開発 Development of Terahertz System and Components

大谷 知行[†]Chiko OTANI[†][†] 国立研究開発法人理化学研究所 光量子工学研究センター

概要

本講演では、簡単なテラヘルツセンシングに関するイントロを述べた後、我々がこれまで研究開発を進めてきた 300 GHz 帯テラヘルツ FMCW レーダーを用いたウォークスルーボディスキャナーについて紹介する。このシステムでは、将来の空港・駅などのゲートでの利用を想定して、275-305 GHz のテラヘルツ波を用いて胸部周辺の衣服下の 3 次元イメージを取得して危険物等を検知する。このシステムでは、通常の歩行速度(時速約 4 km、秒速約 1 m)に対して、データ処理も含めてリアルタイム(約 1 秒)で 3 次元イメージングできるため(図 1)、高いスループットが必要とされる様々なシーンで利用可能である。開発したシステムそのものは、テラヘルツイメージングの実利用可能性を検証するための原理実証機としての意味合いが強いが、テラヘルツ 3 次元リアルタイムイメージングが十分に実用可能であることを示すことができたと考えている(参考文献)。次に、パナック(株)が研究開発を進めている金属めっきマイクロコイルを用いた吸収体について、我々が行ってきたテラヘルツ帯での特性評価について触れる。この吸収体は、6G 無線通信で期待される 300 GHz 帯において、テラヘルツ帯の標準的な吸収体よりも約 10 dB 反射特性が小さく、加えて、反射波の位相を乱雑化する機能性を有することが明らかになってきた。また、材料であるマイクロコイルを様々な形状の材質に混ぜれば、広範囲の材料に対して良好な電波抑制機能を付与できると期待される。さらに、これらの特性は比較的広範囲の周波数帯で発揮されることから、この吸収体は次世代の優良な吸収体としての利用が期待される。最後に、今後のテラヘルツ応用に不可欠なデバイスの動向についても簡単に触れる。

【参考文献】 T. Ikari, Y. Sasaki, C. Otani, *Photonics*, 10, 343 (2023); T. Ikari, Y. Sasaki, C. Otani, *IEEE Trans. THz. Sci. Tech.* online (2025).

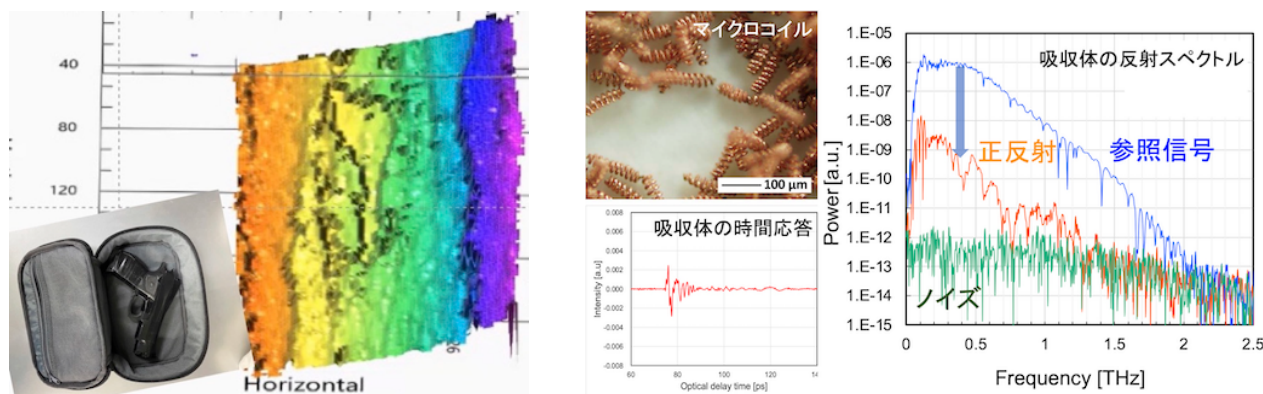


図 1. ボディスキャナーで取得した画像 図 2. マイクロコイルと吸収体の反射スペクトル・時間波形

Abstract

After a brief introduction on terahertz (THz) sensing, this talk will introduce a walk-through body scanner using 300 GHz terahertz FMCW radar that we developed. It uses 275-305 GHz to acquire 3D images under clothing to detect hazardous materials, etc. The system performs 3D imaging in real time including data processing at normal walking speeds. Next, we will discuss our evaluation of the THz absorber using metal-plated microcoils developed by PANAC Co. The absorber's reflection intensity is about 10 dB smaller than those of the defect-standard THz absorbers. In addition, it has a function to randomize the phase of the reflected wave. Finally, we will briefly touch on trends in devices essential for future THz applications.