全方位非破壊検査に向けたフレキシブルテラヘルツスキャナーの開発

A flexible terahertz scanner for multi-view terahertz imaging

東工大 未来研，電気電子系，JSPS 特別研究員 DC，○鈴木 大地，落合 雄輝，河野 行雄

FIRST and Dept. of EE, Tokyo Tech, JSPS Research Fellow, ○D. Suzuki, Y. Ochiai, and Y. Kawano

E-mail: suzuki.d.aa@m.titech.ac.jp

【はじめに】医療・薬学・食料品・セキュリティなどの分野における非破壊検査の強力な手法としてテラヘルツ(THz)イメージングが注目されているが、その応用展開には三次元曲面の様々な形状を有するサンプルに対し、全方位から瞬時にかつ簡易的に測定を行える技術が求められる。この解決のため、我々はカーボンナノチューブ(CNT)フィルムの高い柔軟性・吸光度・熱電特性に着目し、医療器具のように歪曲した測定対象の全方位非破壊検査を可能とするフレキシブル THz スキャナーを開発した[1]。また、検出原理である光熱起電力を決定付ける物理定数をシミュレーション及び実験により明らかにし、得られた知見を用いて検出器の高感度・高解像度化を達成したのでこれを報告する。

【実験】Fig. 1 (a)に作製したフレキシブル THz スキャナーと全方位測定結果を示す。本スキャナーを測定対象（注射器）の形状に合わせて歪曲させてスキャンするだけで、全方位の破損検査が可能になる。また、本研究にて明確化した物理定数をもとに、検出信号に悪影響を及ぼす不要信号を低減するための構造最適化を施すことで、従来の我々のスキャナーと比較して 10 倍以上の高感度・高解像度化を達成した（Fig. 1 (b)）。加えて、錠剤検査等の様々な THz イメージング応用を行い、THz イメージングの有効性を示した。

本研究は、JST 産学共創基礎基盤研究プログラム、JST センターオブイノベーションプログラム、JSPS 科研費（JP17H02730, JP16H00798, JP16H00906, JP16J09937）、「東工大の星」による支援の元に遂行された。また、日本ゼオン株式会社から試料を提供頂いた。

[1] D. Suzuki *et al.*, *Nature Photonics* **10**, 809-813 (2016)

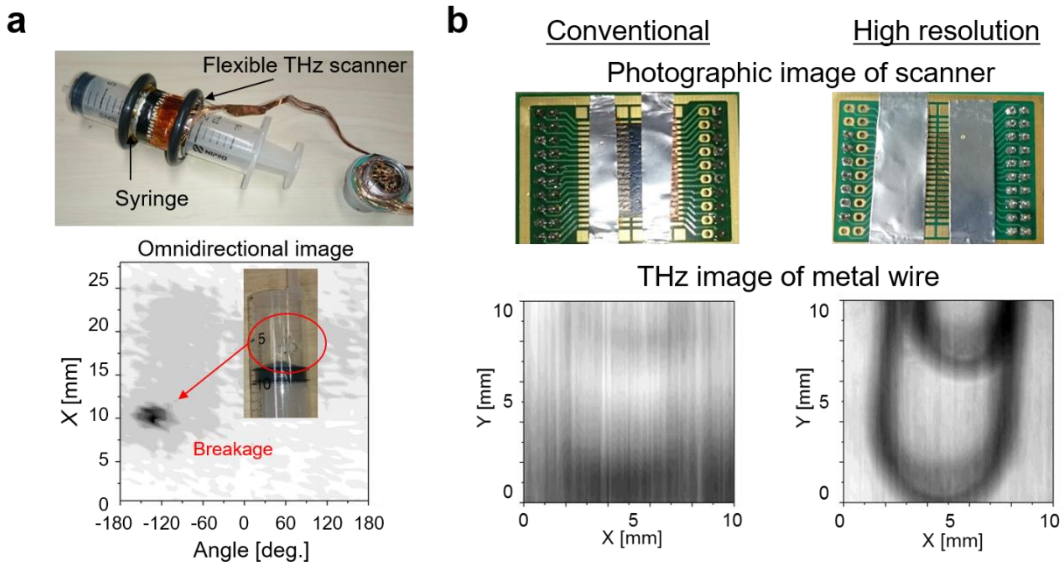

Fig. 1. (a) Photographic image of the flexible THz scanner and an omnidirectional THz image of a syringe. (b) Photographic images of the THz scanners and THz images of samples in comparison between a conventional scanner and a high-resolution scanner. The clear THz image was obtained by employing the high-resolution technique.

© 2017年 応用物理学会