

シート状広帯域テラヘルツ・赤外撮像センサと全方位検査分析応用 Sheet-Type Broadband Terahertz and Infrared Imaging Sensors and Their Applications to Omni-Directional Inspection and Analysis

中央大, 東工大, 情報研, ○河野 行雄

Chuo Univ., Tokyo Tech., NII

E-mail: kawano@elect.chuo-u.ac.jp

様々な工業製品が日常生活に浸透し、快適で便利な社会が実現されてきたが、同時に安全安心を支えるより高精度な検査技術の開発・導入が不可欠となっている。X線や超音波等を用いたいくつかの検査技術の中で、テラヘルツ (THz) 光や赤外光による可視化・分析技術が着目されている。これらの光は様々な無機・有機物の指紋スペクトルを有することから、非破壊品質検査への応用が期待されている。THz・赤外帯に限らず、一般的な撮像カメラは平面的な構造であるため、2次元平面上の画像を得ることに適している。ところが、現実的な測定対象は3次元的な曲面形状を持つことが多いものの、3次元曲面形状の撮像に向けては、測定系の大規模化・煩雑化や測定対象の制限、測定時間の増加等の課題がある。

我々は、カーボンナノチューブ (CNT) 膜材料を用いて、3次元的な任意形状に容易にフィットし、全方位検査が行えるフレキシブル THz・光撮像センサを開発した[1-6]。応用の一例として Fig. 1 を示す。2層の円柱状構造体の周囲を CNT センサアレイで取り囲み、THz・赤外光イメージングにより、外層と内層の分離画像化が可能となった[5]。本講演では、上記のフレキシブル THz・赤外撮像センサと全方位画像検査に関する近年の成果を紹介する。

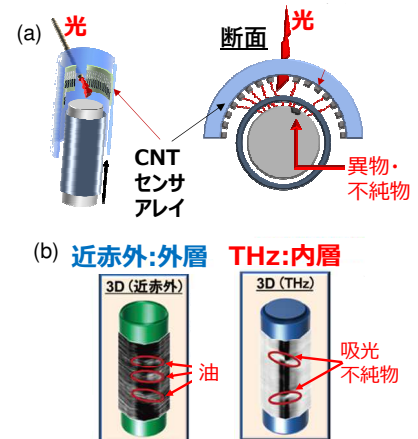


Fig. 1 (a) Schematic of omni-directional inspection. (b) Separate imaging of outer and inner layers by THz and infrared imaging.

謝辞：

本研究は、科学技術振興機構・未来社会創造事業、同・センターオブイノベーションプログラム、同・研究成果最適展開支援プログラム、日本学術振興会・科学研究費助成事業 (JP18H03766, 21H05809, 21H01746, 22H01553, 22H01555, 22H05470)、神奈川県立産業技術総合研究所・戦略的研究シーズ育成事業、東レ科学技術研究助成、立石科学技術振興財団研究助成、東京工業大学・未来社会 DESIGN 機構研究奨励金 DLab Challenge の助成を受けて実施されました。

参考文献：

- [1] D. Suzuki, S. Oda, and Y. Kawano, *Nature Photonics* **10**, 809 (2016).
- [2] D. Suzuki and Y. Kawano, *Carbon* **162**, 13 (2020).
- [3] K. Li, D. Suzuki, and Y. Kawano, *Advanced Photonics Research* **2**, 2000095 (2021).
- [4] D. Suzuki, K. Li, K. Ishibashi, and Y. Kawano, *Advanced Functional Materials* **31**, 2008931 (2021).
- [5] K. Li, R. Yuasa, R. Utaki, M. Sun, Y. Tokumoto, D. Suzuki, and Y. Kawano, *Nature Communications* **12**, 3009 (2021).
- [6] K. Li, T. Araki, R. Utaki, Y. Tokumoto, M. Sun, S. Yasui, N. Kurihira, Y. Kasai, D. Suzuki, R. Marteijn, J. D. Toonder, T. Sekitani, and Y. Kawano, *Science Advances*, **8**, eabm4349 (2022).