

光源一体型テラヘルツスキャナーを用いた透過三次元形状復元

3D shape restoration using a transmission type THz scanner equipped with a light source

東工大未来研, ^{○(M1)}和田 翔太, 李 恒, 孫 美玲, 卯滝 峻伍, 河野 行雄

FIRST Tokyo Tech, [°]S. Wada, K. Li, M. Sun, R. Utaki, and Y. Kawano

E-mail: wada.s.ag@m.titech.ac.jp

【序論】 IoT 時代へ向けた画像処理技術として、可視光を利用した三次元イメージングは映像技術や建築物設計などに利用される有用な技術であるが^[1]、更なる社会実装のためには波長帯域の拡大が求められる。そこで我々は新たにテラヘルツ (THz) 帯での三次元イメージング技術確立を目指し、測定対象物からの反射波をアレイ状に配置したカーボンナノチューブ (CNT) フィルム型センサーで検出する方法を考案した。本研究では THz 領域での三次元形状復元を達成し、従来の三次元イメージング技術の汎用性を広げる成果を得たため、これを報告する。

【結果・考察】 Figure 1a は本研究で用いた測定系である。紙やプラスチックなどの遮蔽シートに隠れた検査物に向けて THz 波を照射し、検査物から跳ね返った反射波をアレイ状の CNT フィルムセンサーで検出する。ここで、電磁波のパワーは距離の 2 乗に反比例して減衰することが知られており、Figure 1b のように理論値と非常に近い減衰結果が得られた。この特性を利用して、取得電圧から検査物の距離を推定するモデルを構築し、円柱の一部分を Figure 1c のように二次元的に形状復元することができた。最終的に、この二次元復元を y 軸方向へ繰り返し行うことで Figure 1d のような検査物の三次元形状復元に成功した。本研究で提案する新規手法は THz 波による三次元イメージングを実現し、さまざまな分野への応用が期待される成果である。

本研究は科研費 (JP17H02730, JP18H03766, JP19K22099, JP19H02199, JP19H04539) 並びに COI プロジェクトによる支援の元に遂行された。

[1] S. Ikehata, D. Wipf, Y. Matsushita, K. Aizawa, 2012 IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition, 318-325, 2012.

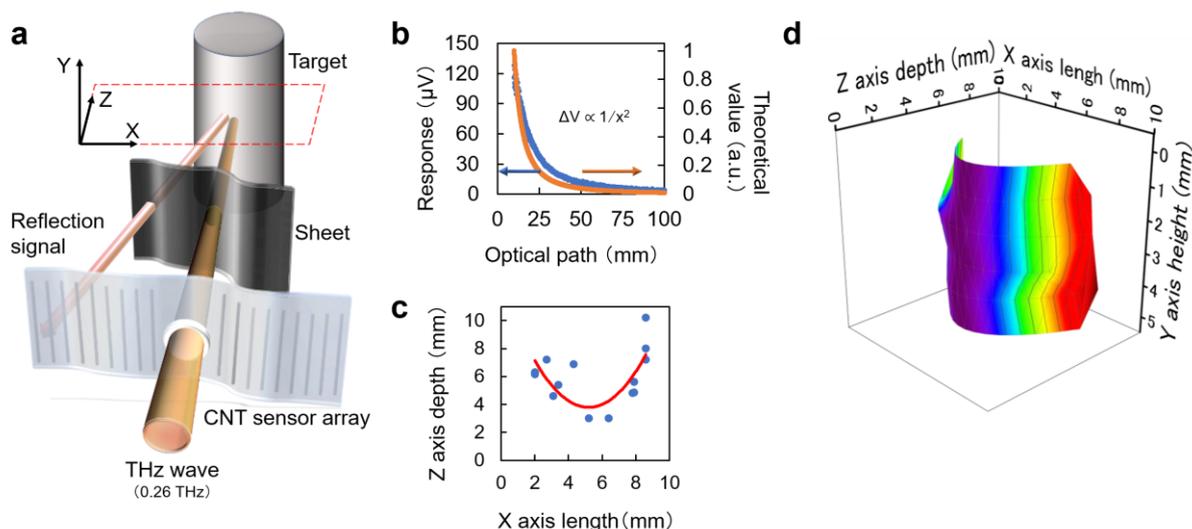


Figure 1 a. Schematic image of the 3D shape restoration system. b. Comparison result of THz response and theoretical value depended on the distance between light source and the scanner. c. 2D shape restoration result of hidden metal column and a shape approximately summarized. d. Nondestructive 3D restoration result created by stacking 2D restoration results repeatedly.