

LSS42 廣野賞発表賞受賞論文紹介

ナノカーボン型ミリ波 —赤外イメージャーによる視体積交差タイプの 非破壊検査実証

李 恒¹, 敷地 大樹¹, 久保田 実樹¹, 河野 行雄¹⁻³

¹ 中央大学 理工学部 (〒112-8551 東京都文京区春日 1-13-27)

² 国立情報学研究所 (〒101-8430 東京都千代田区一ツ橋 2-1-2)

³ 神奈川県立産業技術総合研究所 (〒213-0012 神奈川県川崎市高津区坂戸 3-2-1)

Visual hull-driven non-destructive inspection techniques via ultrabroad MMW
—IR band sensing with nanocarbon-type imagers

Kou LI¹, Daiki SHIKICHI¹, Miki KUBOTA¹, and Yukio Kawano¹⁻³

¹ Faculty of Science and Engineering, Chuo Univ., 1-13-27 Kasuga, Bunkyo-ku, Tokyo 112-8551

² NII, 2-1-2 Hitotsubashi, Chiyoda-ku, Tokyo 102-8430

³ KISEC, 3-2-1 Sakado, Takatsu-ku, Kawasaki-shi, Kanagawa 213-0012

(Received January 9, 2025)

概要: ミリ波 (MMW)-赤外 (IR) 広帯域電磁波イメージングは、透視性の非破壊検査技術として大きな可能性を示す。特にカーボンナノチューブ (CNT) を用いた光熱電効果型センサは、MMW-IR 帯での効率的な光学特性により注目されている。これは、光熱起電力 CNT センサが超広帯域であることにより、分子・波長固有の透過率値が非破壊な材質同定データベースとして集約されるためである。異なる観点からは、コンピュータビジョン (CV) 技術は、3D 構造復元として有用な検査情報を提供する。非破壊検査では材質同定と構造復元を両立させる必要があるが、従来の光学分野では広帯域 MMW-IR イメージングと CV モニタリングの組み合わせに関する研究は未だ十分とは言えない。そこで本研究では、光熱起電力 CNT センサを用いた MMW-IR 照射下での非破壊広帯域多波長モニタリングにより、多層複合 3D 物体に対する CV 型のシンプルな非破壊検査を実証した。具体的には代表的な CV 手法の一つである視体積交差法により、光熱起電力 CNT センサにより得られた 2 次元透過画像から 3 次元モデルを構築し、波長別の復元像を重ね合わせることで、多層複合 3D 物体の詳細な非破壊完全検査が可能となることを示した。