

サブテラヘルツ波を用いた断層イメージング実証例 Verification of tomographic imaging using sub-terahertz wave

平 明德[†] 石岡和明[†] 吉間 聡[†] 杣田一郎[†] 平井 暁人[†]

Akinori TAIRA[†] Kazuaki ISHIOKA[†] Satoshi YOSHIMA[†] Ichiro SOMADA[†] Akihito HIRAI[†]

[†] 三菱電機株式会社

Mitsubishi Electric Corporation

概要

300 GHz 帯テラヘルツ波は波長が約 1 mm と短いことから高い分解能が得られるため、センシングに用いた場合は光波に迫る高分解能が期待される。また、テラヘルツ波は電波と同様に数 cm のプラスチック、テフロンなどの誘電体や布、皮、木材などを透過するため、カメラでは映らない障害物背後のセンシングも可能である。X 線と異なり金属を透過することはできないが生体への影響は少なく、安全性の高いシステムを実現できる。また、特に 1 THz を超える高周波帯には多様な化合物の吸収スペクトルが存在しており、組成分析への活用も期待されている。

三菱電機では 300 GHz 帯のテラヘルツ波について、解析を行う信号処理と送受信を行うデバイスの両面でテラヘルツ波断層撮像システムの開発を進めている。障害物の背後や物体内部を含む周辺空間の高解像度な断層撮像と、物体の振動や呼吸・脈拍などを測定する微小動作検出の 2 種のアプリケーションを想定し、実測データを活用した実現性検証を行った。本講演で提案するテラヘルツ波センシングシステムの基本アーキテクチャと、実測結果について紹介する。

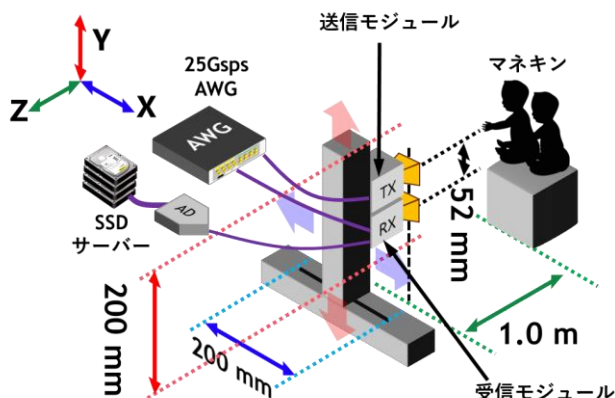


図 1. 断層撮像の原理実証試験系構成図

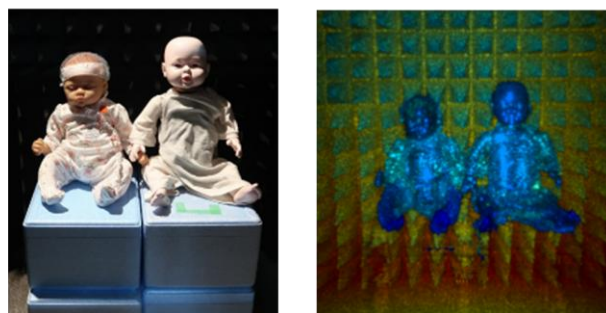


図 2. 実証試験に用いたマネキンの写真とテラヘルツ波測定結果

Abstract

Terahertz waves in the 300 GHz band have a wavelength of approximately 1 mm, allowing for high resolution same as optical waves when used for sensing. Additionally, like radio waves, terahertz waves can penetrate several centimeters of dielectrics, enable sensing behind obstacles that are not visible to optical cameras. The authors have been developing a terahertz wave tomography system targeting primarily the 300 GHz band, focusing on both signal processing for analysis and devices. In this lecture, the overview of sensing systems using terahertz waves and the results of sensing demonstrations will be introduced.