

サブテラヘルツ波 3D イメージングを支える技術 Technologies Constituting Sub-THz 3D Imaging

須崎 太久弥 杣田 一郎 石岡 和明 梅田 周作 大橋 章範 平井 暁人 青山 哲也 平 明徳

Takumi SUZAKI Ichiro SOMADA Kazuaki ISHIOKA Shusaku UMEDA

Akinori OHASHI Akihiro HIRAI Tetsuya AOYAMA and Akinori TAIRA

三菱電機株式会社

概要

300 GHz 帯のサブテラヘルツ波は、電波と光の中間に位置する周波数帯であり、電波が有する透過性と、光に近い高い空間分解能を併せ持つ。そのため、遮蔽物の背後に存在する物体のイメージングを可能にする技術として注目されており、セキュリティゲートや非破壊検査などへの応用が期待されている。三菱電機では、300 GHz 帯サブテラヘルツ波を用いた三次元イメージング技術の実現に向けて、送受信デバイス技術および信号処理技術の両面から研究開発を進めている。本発表では、CMOS プロセスを用いた 300 GHz 帯送受信器の要素回路設計および集積回路設計に求められる技術について概説する。また、受信信号から三次元画像を再構成する基本原理について、実測データに基づく撮像例を交えながら紹介する。

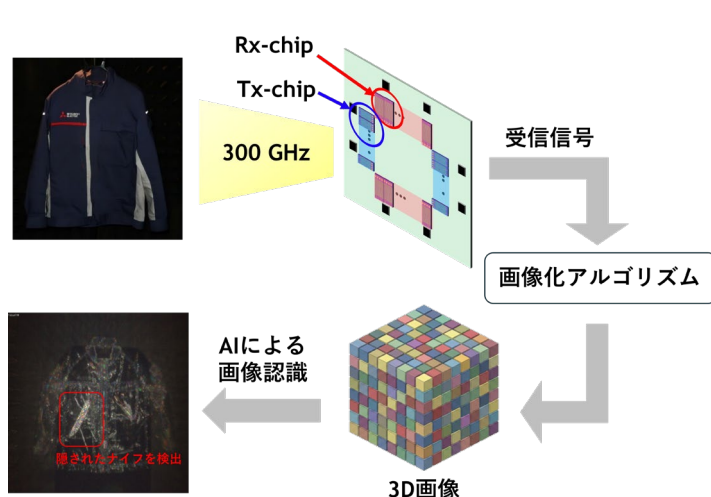


図 1 想定するイメージングシステムの構成と画像化までの処理フロー

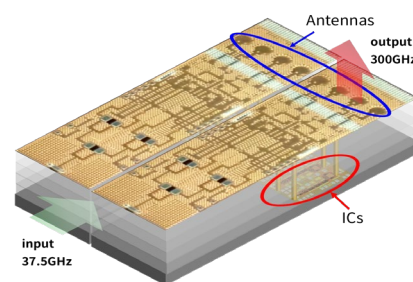


図 2 CMOS プロセスによる送受信機の回路設計

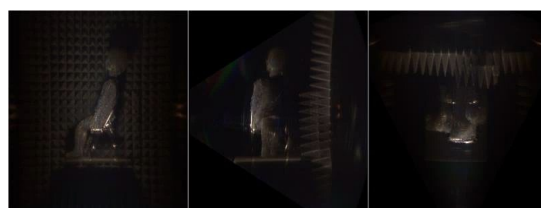


図 3 実測により 3D 画像化したマネキンの正面・側面・上面画像

Abstract

Sub-terahertz waves in the 300 GHz band lie in the frequency range between radio waves and light, offering both the penetration capability of radio waves and high spatial resolution comparable to that of light. These properties make them attractive for imaging objects located behind shielding materials, and their application to security gates, nondestructive inspection, and other fields is highly anticipated. Mitsubishi Electric has been conducting research and development toward the realization of three-dimensional imaging technology using 300 GHz-band sub-terahertz waves, addressing both transceiver device technologies and signal processing techniques. In this presentation, we outline the technologies required for the design of key circuits and integrated circuits for CMOS-based 300 GHz-band transceivers. We also describe the basic principles of three-dimensional image reconstruction from received signals and present imaging examples based on measured data.