

テラヘルツレーダーの集積的実現と非接触身体情報計測への応用

Integration of Terahertz Radar Applicable to Non-Contact Body Sensing

門内 靖明^{†,‡}Yasuaki MONNAI^{†,‡}

† 慶應義塾大学理工学部 ‡ 科学技術振興機構さきがけ

概要

電波と光の中間の波長を持つテラヘルツ波をレーダーとして応用すると、電波よりも分解能が高く、光よりも媒質透過性が高い計測が可能になる。しかし、ビーム走査に必要なフェーズシフタ、および送受信波分離に必要なサーキュレータのテラヘルツ帯での実装に適した低損失材料は未だなく、レーダーシステムの小型化は困難であった。そこで、我々は新たなテラヘルツ帯導波路構造を提案し、励振モードの対称性と導波路内外の波動結合指向性の対称性とを組み合わせることで、フェーズシフタもサーキュレータも用いることなくビーム走査と検波とを同時に実現する手法を提案した。周波数掃引によって得られるデータを処理することで、対象物の方向・距離・速度を算出可能となる。そして、その応用例として、人の胸部に生じる心拍の動きを衣服越しに非接触計測できることを実証した。このようなレーダーは、ヘルスチェックやセキュリティチェック、ドローンの飛行支援、ヒューマンコンピュータインターフェースなど広範な分野への応用展開が考えられる。

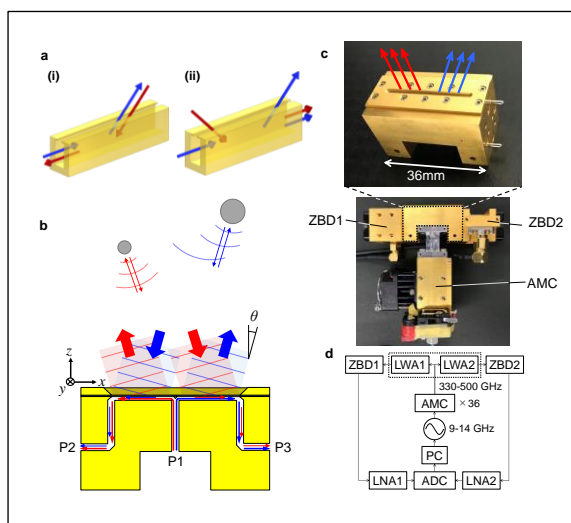


図1 漏れ波型テラヘルツレーダーの構成

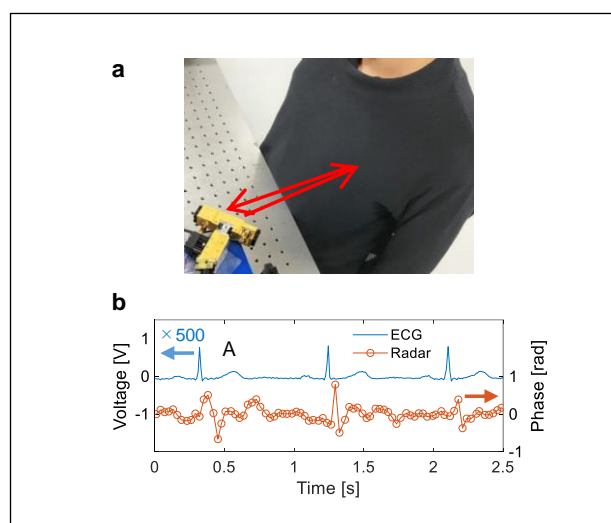


図2 非接触心拍計測への応用例

Abstract

The use of terahertz waves for radar offers a higher resolution and smaller aperture than microwave radar. However, integration of phased array radar is challenging due to the lack of phase shifters and circulators. Here we present an approach to integrate terahertz radar using a pair of reversely connected leaky-wave antennas. It paves the way to a high resolution, penetrable, and compact radar system suitable to a wide range of applications including security check, health monitoring, drone avionics, and human-computer interface.