

NEWS RELEASE

隠れたものをミリメートル精度で可視化する断層イメージング技術を開発
300GHz 帯テラヘルツ波を使用、移動体の断層イメージングを実証

テラヘルツ波を用いた断層イメージング技術

生体への影響が少なく物の内部まで撮像可能

バーチャルフォーカス
イメージング技術

高速撮像で移動する
物体内部の可視化を実現

マルチモードビーム
フォーミング技術

撮像機器の小型化を実現

従来の技術では実現が困難であった用途に適用可能



新たに開発した技術と適用イメージ

三菱電機株式会社は、300GHz 帯のテラヘルツ波を用いて、一方向から一回の照射により任意の深さで対象物の断層イメージングを行う業界初^{※1}の技術を開発しました。生体への影響が小さく、移動する対象物も数ミリメートルの解像度で撮像します。

近年、空港や駅、スタジアムなど公共空間における安心や安全への関心が高まり、セキュリティー対策の一つとして不審な所持品などを調べるスキャン装置の導入が進んでいます。しかしこれらに多く用いられている X 線検査装置は、主に手荷物検査などに用途が限定されています。また、ミリ波を用いたボディースキャン装置は、人物が静止した状態で周囲 180 度の測定が必要なことから、装置が大型化する傾向がありました。そのため、これらスキャン装置は空港以外の公共空間への導入はあまり進んでいませんでした。

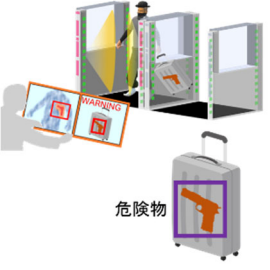
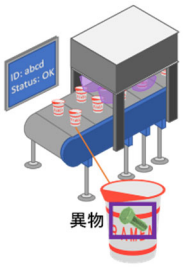

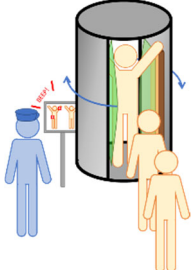
この他、製造現場では人手不足を背景に、生産や検査ラインの自動化・省力化のニーズが高まっています。しかし従来の光学カメラや赤外線カメラを用いた製品検査は、外観検査に用途が限られており、例えば、食品工場で容器の内部を検査する際は、抽出したサンプル品の蓋を開けて人手で調べる必要がありました。

今回、当社が開発した技術は、生体への影響が小さいテラヘルツ波を用い、一方向から一回の照射で対象物の断層イメージングを行うバーチャルフォーカスイメージング技術と複数のイメージを合成し誤検出を低減するマルチモードビームフォーミング技術を組み合わせた技術です。移動する物体の撮像が可能で、ウォークスルー型のセキュリティーゲートや、ベルトコンベアなどで流れてくる生産ライン上での非破壊検査にも適用可能です。また、スキャン装置の小型化が可能で、さまざまな場所への導入にも貢献します。

今後も当社は、実用化に向けた研究開発や技術開発を進めて、さまざまな場所での安全で安心な社会の実現に貢献していきます。

※1 2023年3月29日現在、当社調べ

従来技術との比較

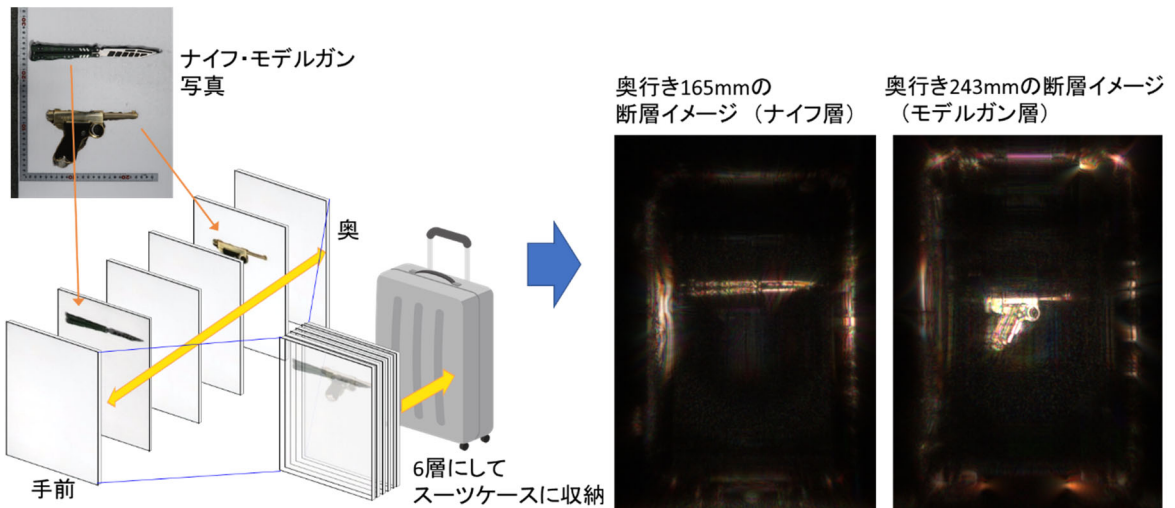
	今回開発した技術	従来 1	従来 2
装置	テラヘルツアレー型センサー※スキャナー	X線スキャナー	ミリ波スキャナー
撮像範囲	断層(3D/透過力 中)	断層(3D/透過力 高)	表層
撮像方法	一方向一回 (反射型)	一方向一回 (透過型)	周囲 180 度測定
動体撮像	可	可	不可
適用装置事例	 <p>危険物 ウォークスルー型 セキュリティーゲート</p>  <p>異物 ライン検査装置</p>	 <p>手荷物検査装置</p>	 <p>ボディースキャン 装置</p>
検査体	複数	単一	単一

※ アレー型センサー：複数のアンテナ素子を規則的に配置したセンサー

開発の特長

1. 生体への影響が小さい 300GHz 帯テラヘルツ波で、断層イメージングを実現

- 複数のアンテナ素子を規則的に配置したテラヘルツアレー型センサーを使用し、断層イメージを数ミリメートルの解像度で生成するセンシング技術を開発
- 生体への影響が少ない 300GHz 帯テラヘルツ波を用いた撮像を行い、対象物の断層イメージングが可能であることを実証



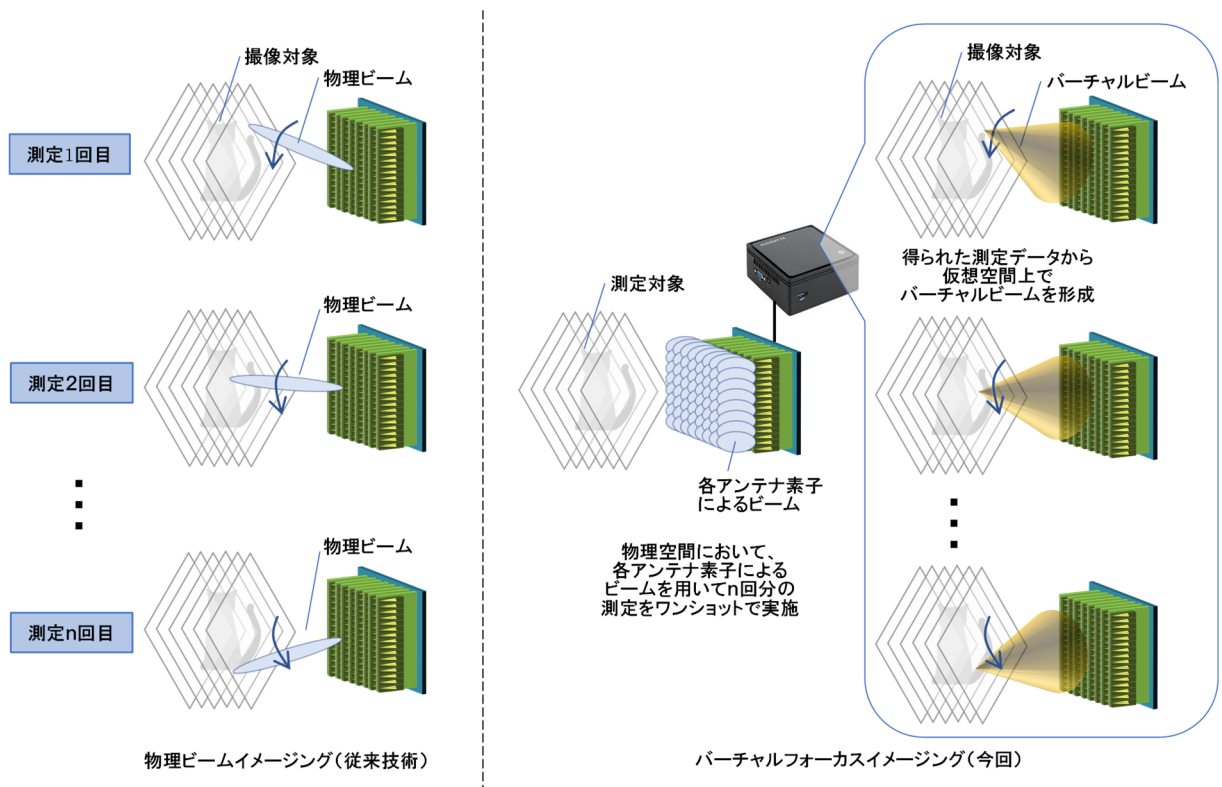
断層イメージング例



非破壊検査の例（カップめんの中の金属ボルト）

2. 新たに開発したバーチャルフォーカスイメージング技術で、一方向から一回の照射で移動体の撮像を実現

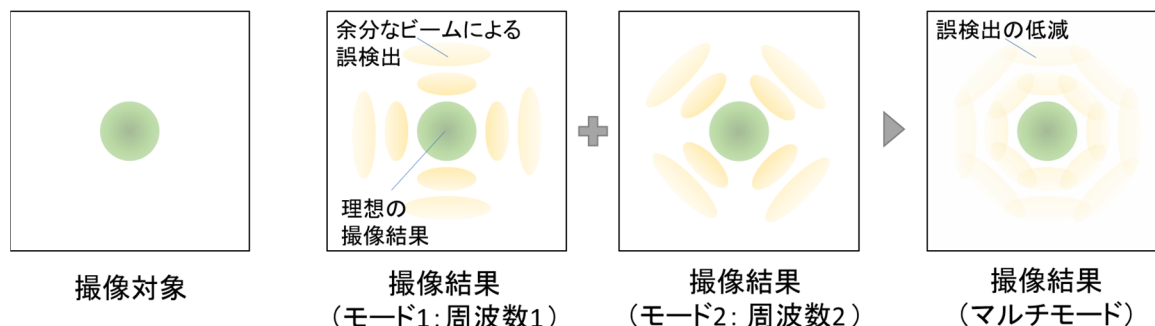
- 従来は、各アンテナ素子からの信号の位相を調整して物理ビームを形成し、測定対象に物理ビームをさまざまな角度から複数回照射することで対象全体を撮像
- 今回、一方向から一回の照射で反射波の測定を行い、その測定データをもとに仮想空間上で複数地点に焦点を合わせたバーチャルビームを形成する、バーチャルフォーカスイメージング技術を新たに開発
- 一度の測定で広範囲の断層イメージを生成することで、移動する物体も撮像でき、セキュリティゲートや生産ライン上での非破壊検査への適用が可能



従来技術との比較

3. マルチモードビームフォーミング技術で、誤検出の低減と装置の小型化に貢献

- ・従来の物理ビームイメージング技術では、物理ビームを形成する際に余分なビームによるゴーストと呼ばれる誤検出が発生するため、これを解消するために多数のアンテナ素子を有する大型な装置が必要
- ・今回、広帯域な信号を有するテラヘルツ波により、周波数毎に異なるビーム形状（マルチモード）の形成が可能となり、得られた測定データに対し周波数ごとにバーチャルビームを形成し、複数のイメージを合成するマルチモードビームフォーミング技術を開発
- ・周波数の異なるイメージを合成することで誤検出を低減し、装置の小型化が可能^{※2}



マルチモードビームフォーミング技術による誤検出低減のイメージ

今後の予定・将来展望

今回開発した技術をウォークスルー型のセキュリティーゲートや、ベルトコンベアなどで流れてくる生産ライン上での非破壊検査など、さまざまな場所での実用化に向けた製品開発を進めて、早期の事業化とサービスの展開を目指します。

お問い合わせ先

<報道関係からのお問い合わせ先>

三菱電機株式会社 コーポレートコミュニケーション本部 広報部
〒100-8310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
TEL 03-3218-2332 FAX 03-3218-2431

<お客様からのお問い合わせ先>

三菱電機株式会社 情報技術総合研究所
〒247-8501 神奈川県鎌倉市大船五丁目1番1号
http://www.MitsubishiElectric.co.jp/corporate/randd/inquiry/index_it.html

※2 原理は2021年電子情報通信学会総合大会にて発表済