

前方照射源を利用したパッシブイメージング

Passive Imaging Using Forward Illuminating Source

*1 前田 淳朗 *2 佐藤 弘康 *2 陳 強
Atsuro Maeda Hiroyasu Sato Qiang Chen

*1 東北大学工学部

*2 東北大学院工学研究科

School of Engineering, Tohoku University

Graduate School of Engineering, Tohoku University

1. はじめに

人体が常時放出しているミリ波を画像化することで、人がまとった衣服等の背後の危険物を完全無侵襲・非接触で検知・透視するミリ波パッシブイメージングはセキュリティ用途を始めとして期待されている。しかしながら、パッシブイメージングは周囲の温度に依存して画質が劣化する場合がある。本報告では、ミリ波帯の電磁波を被写体に照射した場合の物体検知特性について実験的に評価した結果を述べる。

2. 光学系

光学系を図 1 に示す。既に開発した 77 GHz 帯ミリ波パッシブイメージング装置を用いる [1]。照射源はミリ波モジュールから 77 GHz を励振し、導波管開口アンテナと口径 10 cm の誘電体レンズで構成した。照射源と被写体間の距離 1900 mm、被写体からレンズの距離 1000 mm とし、発泡スチロールに貼り付けた 10 cm 角、厚さ 2 mm の板状物体を人体の前に配置して物体の角度を図 1 のように配置した。

3. イメージング結果

発泡スチロールの上に金属板 ($y=90$ pixel 付近)、セラミック板 ($y=85$ pixel 付近) を配置したときのミリ波画像を図 2 に示す。電磁波を照射しないパッシブイメージングのみの場合であっても金属板、セラミック板の両方が画像化されており、金属板の方がセラミック板よりはっきり画像化されている。完全導体は反射率が 1 であり、周囲からの熱放射が導体板により反射され、装置は周囲温度を観測しているため、周囲温度が人体温度よりも低いと考察できる。

照射源がある場合、電磁波が照射された付近において金属板、セラミック板からの強い散乱波が観測された。視野中央付近の $x=20$ pixel におけるセンサーからの出力電圧分布を図 3 に示す。照射源を用いたときの受信電圧は、セラミック板の方が金属板より高かった。導体板の場合に散乱波が大きいものと予測したが、照射範囲、照射位置によって変化する傾向があり、被写体面における照射強度分布を適切に設計する必要があるものと考えられる。

4. まとめ

周囲の温度に依存して画質が劣化するパッシブイメージングの欠点を補うために照射源を用いる方法を検討した。導体板とセラミック板について、照射源の有無によらずイメージングが可能であること、照射がある場合、人体温度と物体領域温度の大きな差が得られることがわかった。

参考文献

[1] 佐藤, 陳, "ミリ波パッシブイメージング装置," 株式会社シーエムシー出版, 最新ミリ波技術, 第 10 章, pp.1-12, Jul. 2015.

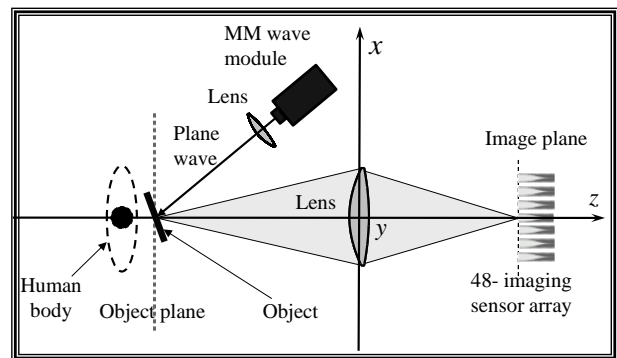


図 1 光学系

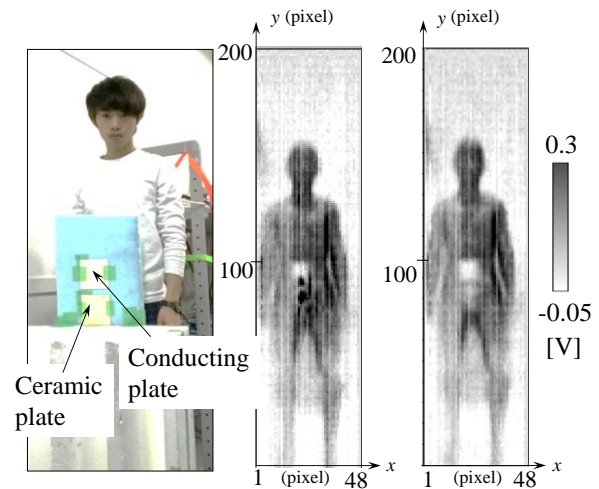


図 2 イメージング結果

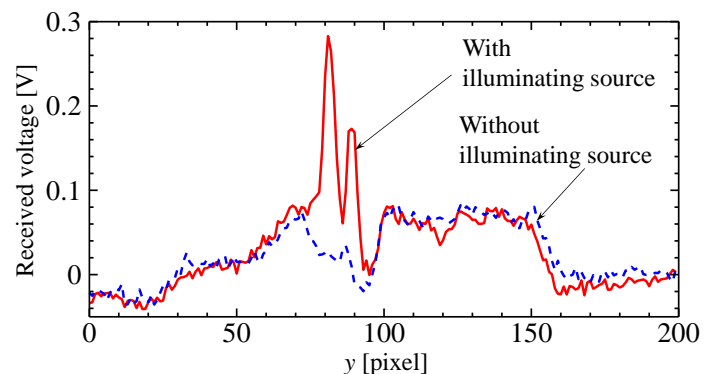


図 3 電圧分布 ($x=20$ pixel)