

蛍光管オフセットパラボラアンテナを利用した ミリ波パッシブイメージングにおける物体検知特性の改善 Improvement of Object Recognition in Millimeter Passive Imaging Using Fluorescent Tube With Offset Parabolic Reflector Antenna

栗山 弘平 中田 淳[‡] 佐藤 弘康 澤谷 邦男
Kouhei Kuriyama Jun Nakada[‡] Hiroyasu Sato Kunio Sawaya
東北大学大学院工学研究科 [‡]中央電子株式会社

Graduate School of Engineering, Tohoku University, [‡]Chuo Electronics Corporation Ltd.,

1. はじめにミリ波パッシブイメージング装置の実用化が望まれている[1, 2]. 筆者らはこれまで不審物検知を自動化する目的でミリ波パッシブイメージングの画像に画像処理を適用して不審物マーキングを行ってきたが、背景と人体の境界に置かれた物体の検知は困難であった. 本報告では、蛍光管が放射しているミリ波を波源とした蛍光管給電オフセットパラボラアンテナを試作し、背景のミリ波強度を増加させることにより人体端部の物体検知を行った結果を述べる.

2. 光学系 光学系を図 1 に示す. イメージング装置はレンズおよび25素子1次元イメージング素子アレイで構成される. レンズの光軸を x 軸とし、物体面距離を $X_{ob}=1.9$ m, 像面距離を $x_{im}=1$ m とする. 得られたミリ波画像を2値化して背景、人体および不審物を分離し、不審物の面積と位置を求めて光学画像にマークを重ねる. 2 値化画像において人体端部に置かれた物体を閉領域と認識するためには、背景全体のミリ波強度を人体と同程度に増加させる方法が考えられる. 被写体にピントを合わせた光学系においては、背景物距離 X_b の背景のミリ波強度を人体と同程度とする必要がある.

3. 蛍光管給電オフセットパラボラアンテナ 部分的に背景のミリ波強度を増加させる目的で、図 2 に示す開口面サイズが $500\text{mm} \times 300\text{mm}$ の蛍光管給電オフセットパラボラアンテナを試作した. アルミ板の放物面の焦点位置に蛍光管を配置している. CD-ROM を左腕上部に所持した人の撮像を行った結果を図 3 に示す. (b-1), (b-2)はパラボラがない場合のミリ波画像と2値化画像であり、(c-1), (c-2)はパラボラがある場合である. パラボラがない場合、2 値化画像で CD-ROM と背景が同値となり輪郭が途切れている. パラボラがある場合はパラボラ開口で人体よりも強いミリ波強度が得られたが、その2 値化画像において CD-ROM の形状が得られている. 以上により蛍光管給電オフセットパラボラアンテナを背景に配置する方法の有効性が示された.

5. まとめ 背景領域のミリ波強度を増加させる目的で、蛍光管給電オフセットパラボラアンテナを試作した. その結果、画像処理により人体端部に置かれた物体の検知が可能となった. 今後、大型パラボラの試作を行う予定である.

参考文献

- [1] 佐藤, 澤谷, 水野, 植村, 武田, 高橋, 山田, 森近, 長谷川, 平井, 新倉, 松崎, 中田, "77 GHz 帯ミリ波パッシブ撮像装置の開発", 2009 信学総大, CS-4-1, 2009.
[2] H.-Sato, K.-Sawaya, Y.-Wagatsuma and K.-Mizuno, J. Uemura, M. Takeda, J. Takahashi, K. Yamada, K. Morichika, T. Hasegawa, H. Hirai, H. Niikura, T. Matsuzaki-S. Kato, J. Nakada, "Passive millimeter-wave imaging for security and safety applications," SPIE Proceedings, vol. 7671, Orlando, USA, 2010.

謝辞 本研究は文部科学省振興調整費プログラム(研究代表者澤谷邦男)の助成を得て行われた.

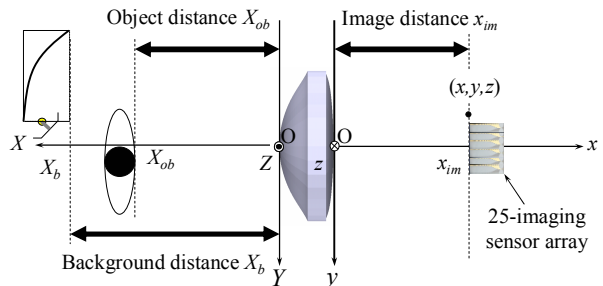


図1 光学系

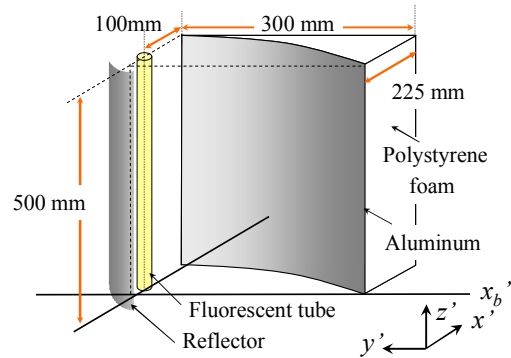
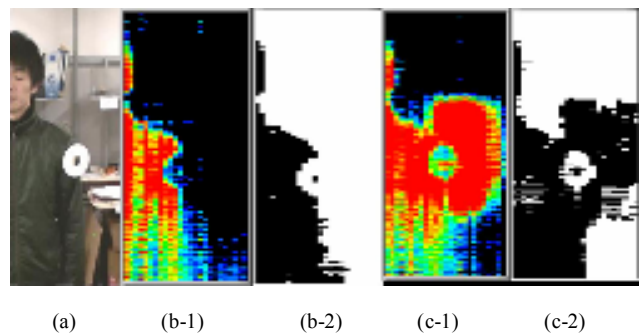


図2 オフセットパラボラアンテナの構造



(a) (b-1) (b-2) (c-1) (c-2)

図2 CD-ROM を人体の左腕上部に所持した人の撮像

((a) 光学画像, (b-1, b-2) パラボラが無い場合のミリ波画像と2値化画像, (c-1, c-2)パラボラがある場合のミリ波画像と2 値化画像)