

# 悪性腫瘍識別を目的とした 開口幅方向短縮テーパスロットアンテナによる偏波レーダ実験

後藤 光生<sup>†</sup> 前田 忠彦<sup>†</sup>  
<sup>†</sup> 立命館大学大学院情報理工学研究所

## 1 まえがき

近年、マイクロ波を用いた乳癌検出用レーダの研究が盛んに行われている。文献 [1] では、良・悪性腫瘍間の形状差異に着目した、平面波入射に対する散乱界計算から、良性腫瘍とスピキュラを伴う悪性腫瘍の偏波解析に基づく識別法を検討している。

文献 [1] における検討を実験的に進めるためには、アンテナを含めたレーダシステムを構築する必要がある。そのため本報告では、このシステムに適したアンテナ開発及び腫瘍の形状模擬を行い、偏波レーダ実験を行ったので報告する。

## 2 アンテナ開発

図 1 に、開発した線形テーパに平行配置したコルゲート構造付テーパスロットアンテナ (TSA) の構造図を示す。本システムでは、偏波解析誤差を低減するアンテナ設計が求められる。

偏波解析誤差低減のため、コルゲート長  $0.13\lambda$ 。要する TSA [1] と比較して、開口幅方向を短縮した。また、偏波識別度は 22 dB 以上であり、図 2 に示す通り、指向性の軸対象性が改善され、 $\pm 45$  の広角において波形忠実度の定常特性を実現している。

## 3 偏波レーダ実験

2 倍アップスケール乳癌ファントム [3] を用いて、形状を模擬した良・悪性腫瘍を図 3 に示す。悪性腫瘍としてスピキュラの形状が異なる 5 種作製した。なお文献 [1] と同様に、腫瘍識別に用いる偏波解析指標はエントロピーと偏波相関係数を採用した。

偏波解析指標のマッピング結果を図 4 に示す。図 4 より、悪性腫瘍では、エントロピーが 0.2 以上増加していることが確認できる。これは、文献 [1] における数値計算結果と同様の傾向であり、腫瘍間の識別可能性を実験においても有していると考えられる。

## 4 まとめ

本報告では、偏波解析誤差を低減する線形テーパに平行配置したコルゲート構造付 TSA を開発した。また、スピキュラを伴う悪性腫瘍を形状模擬により作製し、偏波レーダ実験を行った。その結果、実験において解析指標の分布上の違いを確認し、良・悪性腫瘍の識別を実現した。今後は、乳房を含めた検討を進める。

## 謝辞

本研究の一部は日本学術振興会科学研究費補助金 基盤研究 (B) 26289122 の援助のもとに行われた。関係各位に感謝する。

## 参考文献

[1] 後藤他, 信学ソ大, B-1-2, Sept. 2016.

[2] 佐藤他, 信学論 (B), vol.J-86-B, no.9, pp. 1851-1859, Sept. 2003.

[3] 小森他, 信学総大, BB-1-177, Mar. 2012.

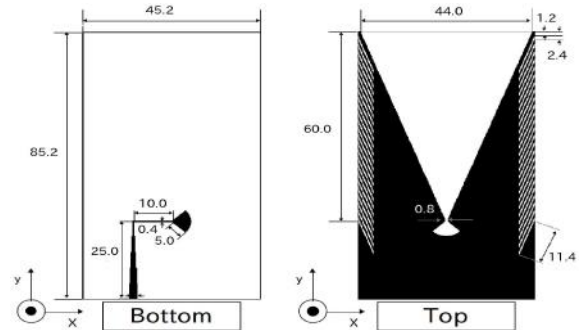


図1 開発したアンテナの構造図

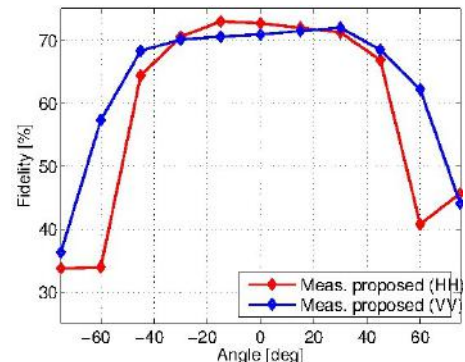


図2 角度毎の波形忠実度評価実験の結果

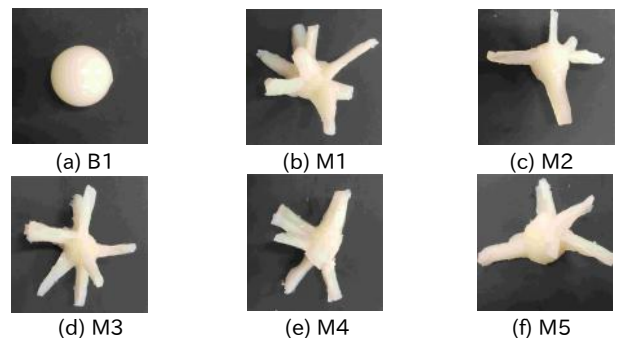


図3 形状を模擬した良・悪性腫瘍 (良性: B1, 悪: M1-M5)

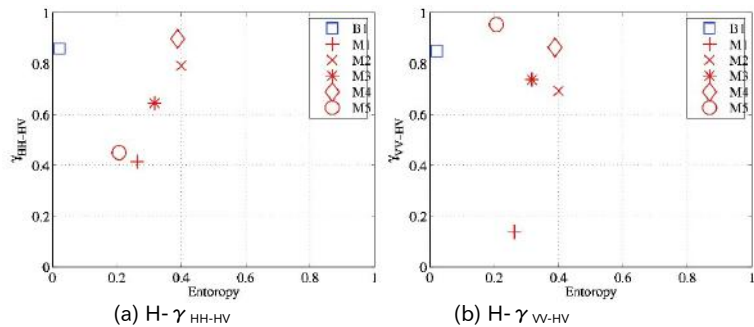


図4 偏波解析指標の二次元マッピング結果