

助成研究の紹介文

マイクロ波インパルスレーダーによる乳がん組織検出の特異度に関する研究

広島大学 半導体産業技術研究所 准教授 宋 航

乳がんは依然として女性の主要死因であり、より安全で負担の少ない検診法の普及が強く求められている。X線マンモグラフィによる早期検診は乳がん死亡率の減少に寄与すると報告されており、標準的な乳がん検診法となっているが、X線撮影時の乳房圧迫に伴う疼痛、放射線による被曝リスクといった問題がある。本研究は、被曝リスクのないマイクロ波を用いた新しい検出技術を開発している。近年、乳房内正常組織と乳がん組織では誘電率に差があることがわかり、マイクロ波による乳がん検出技術の開発が進められている。本研究はマイクロ波インパルスレーダーを開発し、電波を体外から乳房内部に発射し、乳がん組織と正常組織の界面で反射した電波を受信して往復にかかる遅れ時間を計測することで、乳がんの位置を推測している。しかし、誘電率の高い乳腺組織も電波を反射する可能性もあり、検出結果の特異度に関する課題が残っている。そこで本研究では、電波伝搬に着目し、散乱信号と乳房組織の特性・分布との関係を明らかにし、深層学習を用いて検出特異度を判定できる技術を開発する。



図1. マイクロ波インパルスレーダー

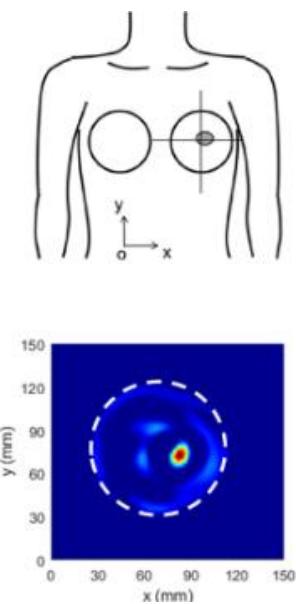


図2. マイクロ波による検出結果

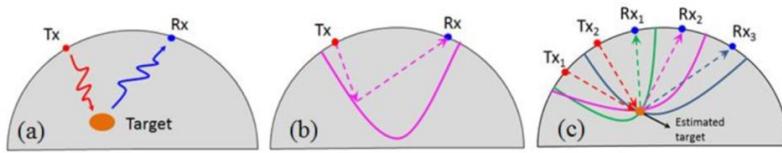
【実用化が期待される分野】

本研究の成果は、放射線被曝や乳房圧迫のない安全かつ非侵襲的な乳がん検診手法の実現につながる。これにより受診者の心理的・身体的負担が軽減され、検診率の向上および乳がんの早期発見率の改善が期待される。また、診断時間とコストの削減が可能となり、医療資源が限られた地域や過疎地においても有効に活用することが期待される。

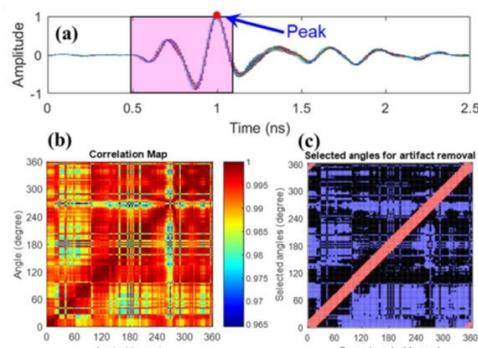
研究の現状と将来

研究の現状

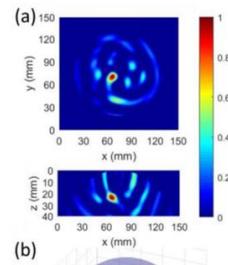
- ①要素技術開発
- ②性能評価



検出原理：
・マイクロ波を送信・反射波を受信
・遅延時間を計測
・複数アンテナにより位置推定



信号解析[1]



検出結果[1]

将来

- ①スマホ連動型
- ②在宅医療



自宅で検査[2]



スマホで結果確認

[1] H. Song *et al.*, "A Two-Stage Rotational Surface Clutter Suppression Method for Microwave Breast Imaging With Multistatic Impulse-Radar Detector," *IEEE Trans. Instrum. Meas.*, vol. 69, no. 12, pp. 9586-9598, 2020.

[2] S. Sasada *et al.*, "Portable impulse-radar detector for breast cancer: A pilot study," *J. Med. Imag.*, vol. 5, no. 2, 2018, Art. no. 025502.