

CMOS スイッチングマトリクス回路を用いた乳がん位置検出技術

Detection of Breast Cancer Phantom Using CMOS Switching Matrix Circuits

広島大学 ナノデバイス・バイオ融合科学研究所

○桑野佑樹、アズハリ アフリーン、宋航、肖夏、吉川公磨

Research Institute for Nanodevice and Bio Systems, Hiroshima University

○Y. Kuwano, A. Azhari, H. Song, X. Xiao and T. Kikkawa

E-mail: kikkawat@hiroshima-u.ac.jp

背景

乳がんと胸部組織の誘電率の周波数特性に差があることが知られている。これを利用し、UWB 信号であるガウシアンモノサイクルパルス(GNP)をアンテナアレイから乳房内へ照射し、乳がんにより散乱した信号を受信回路で捕らえる。そのために 16 個のアレイアンテナを制御するスイッチングマトリクス回路が必要となる。

実験

65nm テクノロジーCMOS DP4T(2 入力 4 出力)スイッチングマトリクス回路を図 1 に示す。チップサイズは 2.53×1.3 mm である。4 個の DP4T で 4 行 4 列のアンテナのすべての組み合わせを制御することが出来る。今回は 22 個の Tx-Rx アンテナ組み合わせによる受信信号のうち、振幅が最も小さい組み合わせを基準信号(reference)とし、その差分信号(subtract)を合成して共焦点画像処理を行った。

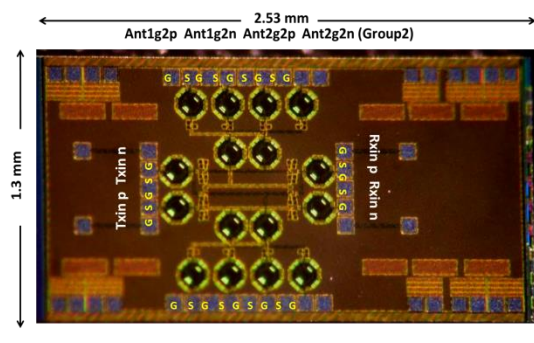


Fig.1. Photograph of DP4T CMOS switching matrix chip.

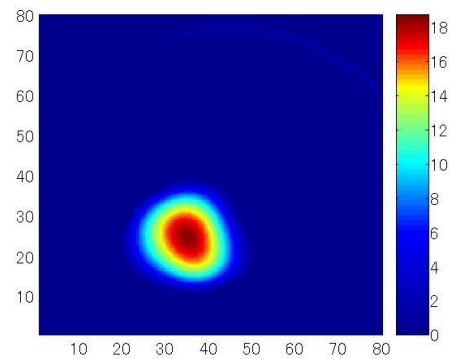


Fig.2. Measured confocal image of a breast cancer target. The location is (35,16,20)mm.

結果

共焦点画像の実験結果を図 2 に示す。乳がんターゲットとして 5×5 mm のアルミニウムを (x,y,z)=(35,16,20)mm に配置し、差分信号におけるターゲットからの散乱信号を合成し目標位置にイメージング出来た。このとき計算に用いた実効誘電率は 6.0 であった。

結論

16 個のアンテナからなるアレイを 4 個のスイッチングマトリクス回路で制御し、共焦点画像を合成することが出来た。

謝辞

本研究は AMED 及び科研費の支援を受けて行われた。

参考文献

[1] H. Song, et. Al. IEEE Access, Vol. 3, PP. 2111-2121, 2015.