

自己相関パルス応答と対せき形フェルミアンテナアレーを用いた マイクロ波アクティブイメージング

Microwave Active Imaging Using Auto Correlation Pulse Response and Antipodal Fermi Antenna Array

石原 昌 小野 康博 佐藤 弘康 澤谷 邦男
Masashi Ishihara Yasuhiro Ono Hiroyasu Sato Kunio Sawaya
東北大学大学院工学研究科

Graduate School of Engineering, Tohoku University

1. はじめに 近年、計測の分野において、広帯域の周波数を用いた様々な応用が期待されている。筆者らは対せき形フェルミアンテナ（Antipodal Fermi Antenna, APFA）と自己相関パルス（Auto Correlation Pulse, ACP）応答を用いたアクティブイメージングを提案した [1]。このシステムでは送受単素子H面のAPFAを走査していたため、測定に長時間を要していた。本報告ではACP応答による送受8素子H面のAPFAアレー（APFAA）を用いることにより、アクティブイメージングの高速化を図った結果について報告する。

2. 送受8素子H面APFAAの構造、原理 送受8素子H面APFAAの構造を図1に示す。寸法は文献[1]と同様であり、比誘電率3.3の基板の両面にフェルミディラック関数で表されるテーパと側面のコルゲート構造を有するフェルミアンテナを素子間隔50mmで配置した。6-18GHzまで周波数挿引されたRF信号をマイクロストリップ線路で構成された8分配器により分配し、8素子送信アンテナアレーに給電した。散乱波は8素子受信アンテナアレーで受信し、各素子に設けられた同軸検波器（SBD）により二乗検波された直流電圧をAD変換して、パワースペクトルを得た。パワースペクトルをフーリエ逆変換することによって得られるACP応答を求め、イメージングを行った。

3. 実験結果 #4を給電したときの10GHzにおけるアレー素子パターンの測定値をFDTD法を用いた数値解析結果と共に図2に示す。正面方向はE面及びH面共に測定値と計算値がほぼ一致している。バックローブでは測定値の方が大きい。これはケーブルによる影響と考えられる。

ACP 応答を用いたイメージングモデルと測定結果を図3に示す。導体枠付ベニヤ板の背後に隠れた導体柱及び導体定規のイメージが得られた。計測時間は約15分であり、従来 [1] の計測時間11時間を大幅に短縮することができた。

4. まとめ 本報告では送受8素子アレーを用いることにより、APFAとACP応答を用いたアクティブイメージングの高速化を図った。その結果、物体の概ねの形状を認識し、マイクロ波アクティブイメージングの高速化を実現できることを示した。

[1] H. Sato, K. Sawaya, "Broadband Active Imaging Method Using Auto-Correlation Pulse Response", International Symposium on Antennas and Propagation, Singapore, 2006.

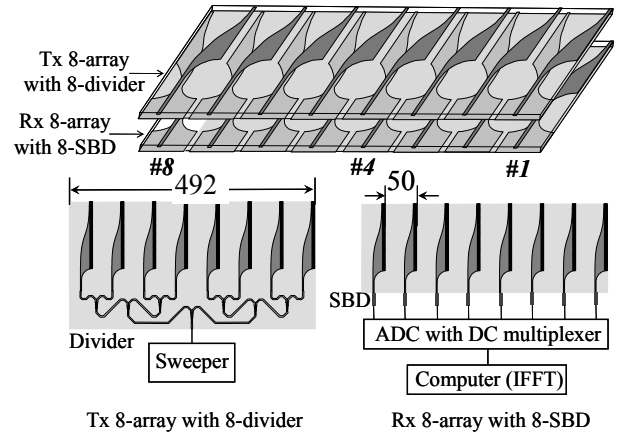


図1 送受8素子H面APFAAの構造

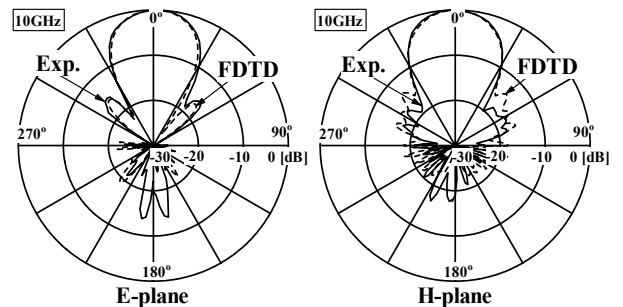


図2 #4のアレー素子パターン

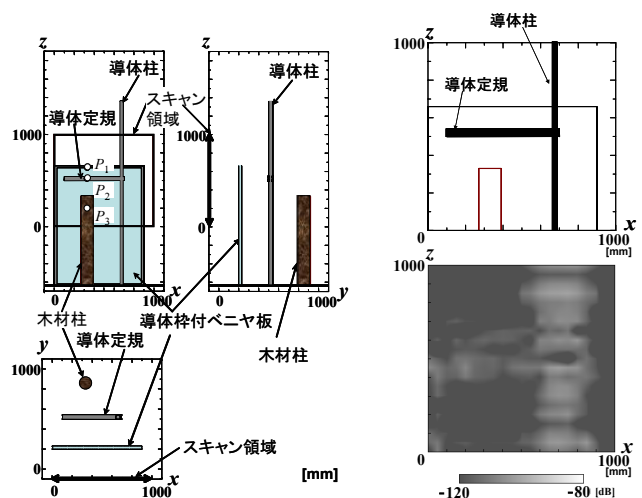


図3 イメージングモデルと測定結果