

多点同時送信アレイを用いた スペクトル拡散 UWB レーダによる高速立体形状イメージング

Fast 3-D Imaging with Spread Spectrum UWB Radar by Simultaneous Transmission of Array Antennas

可児佑介¹ 阪本卓也¹ 佐藤亨¹ 井上謙一² 福田健志² 酒井啓之²
Yusuke Kani Takuya Sakamoto Toru Sato Kenichi Inoue Takeshi Fukuda Hiroyuki Sakai

京都大学大学院情報学研究科通信情報システム専攻¹

Dept. of Communications and Computer Eng., Kyoto University

パナソニック株式会社 セミコンダクター社 半導体デバイス研究センター²

Semiconductor Device Research Center, Semiconductor Company, Panasonic Corporation

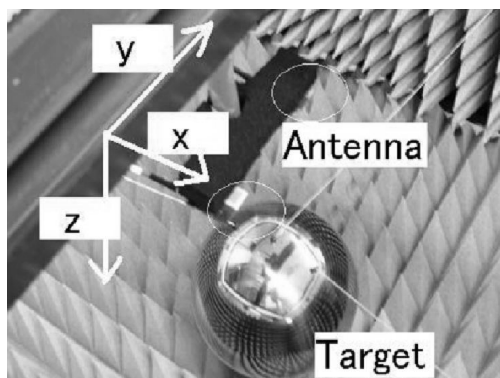


図 1 スペクトル拡散レーダ実験システム

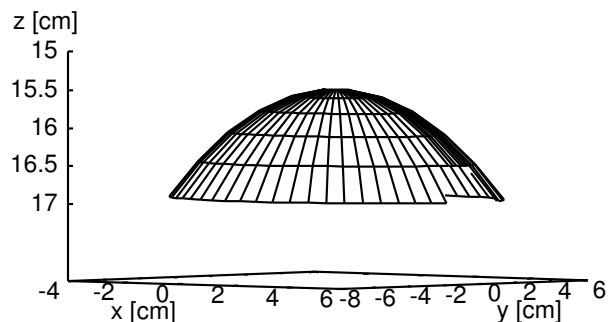


図 2 真の形状

1 はじめに

近年、SS(Spread Spectrum)UWB レーダが注目されており、高い距離分解能を有するイメージング技術への適用が検討されている。これまでに、UWB レーダを用いた高速画像化手法である SEABED 法が開発され、その有効性が実験的に確認されてきた [1]。しかし高精度画像化に必要な測定データ量の確保のために多くの位置での測定が必要であった。そこで、本稿では SS レーダの拡散符号として Gold 符号を用いた多点同時送信システムを構成し、SEABED 法によるイメージングをアンテナ走査不要のシステムで実現し、高速化する。

2 提案システムと実験系

本研究では、実空間 (x, y, z) 上の y 軸方向に線形等間隔アンテナアレイを設置し、 x 軸方向に 1 次元走査するシステムを想定する。このとき、各アンテナに割り当てる符号を異なる Gold 符号とすることで、複数の信号を分離することが可能である。このシステムは従来のモノサイクルパルスを用いてアンテナをスイッチで順次切り替えるシステムと近似的に等価となる。

本稿で扱う実験装置を図 1 に示す。電子制御される自動ポジションに送受信アンテナ対を設置する。送受信アンテナは中心間距離 13.0cm で固定する。送信信号の中心周波数は 3.7GHz、帯域幅は 2.0GHz である。送信信号はチップレート 12.5Gchip/s、符号長 511 の Gold 系列符号をベースバンドで用いる。アンテナ走査間隔は 2.0cm とし、 x 軸、 y 軸方向にそれぞれ 19 点の計 361 点での測定を行う。そのとき、 y 軸方向には 19 種の異なる符号系

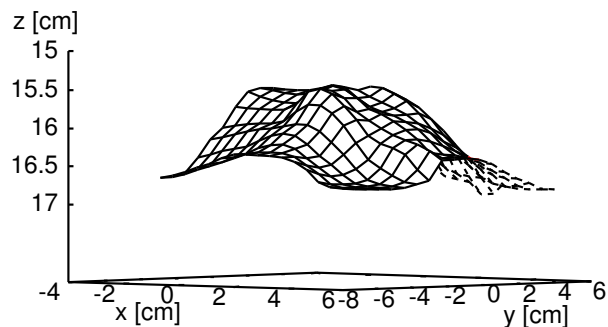


図 3 提案システムによる推定形状

列が用いられ、受信後にオフラインで足し合わせることで、同時送信システムと等価なシステムをシミュレートする。また、目標形状は金属製球状物体とし、走査範囲の中心の真下 15.5cm の位置に設置する。

3 SEABED 法による形状推定

本実験で得られた信号を用いて、SEABED 法により画像化を行う。図 2 は真の形状、図 3 は推定形状であり、おおむね正しい形状が推定さる。推定誤差 RMS 値は 0.48cm であり、波長の 17 分の 1 程度である。これにより、提案する多点同時送信システムによる高速 UWB レーダ画像化システムの有効性が示された。

参考文献

- [1] 可児 佑介, 阪本 卓也, 佐藤 亨, 酒井 啓之, 福田 健志, 井上 謙一, 電子情報通信学会総合大会 B-2-35, 2008.