

高速な散乱行列取得による移動ターゲットの四成分電力分解

Four-Component Decomposition of Moving Object by High-Speed Scattering Matrix Acquisition

青山和康
Kazuyasu Aoyama

中村純
Jun Nakamura

山口芳雄
Yoshio Yamaguchi

山田寛喜
Hiroyoshi Yamada

新潟大学大学院自然科学研究科
Graduate School of Science & Technology, Niigata University

1 まえがき

散乱行列を高速に取得することを目的としてレーダシステムを開発してきた。従来のシステムは、送信アンテナをPINダイオードスイッチで切り替えることによって散乱行列を取得していた。しかし、ターゲットが高速で移動している場合においては、スイッチによるアンテナの切り替え時間によってデータに誤差が生じてしまう。この問題を解決するために、スイッチ切り替えよりも高速にデータ取得が行える、遅延線を用いたシステムを開発した。本報告では、スイッチを用いたシステムで取得したデータと、遅延線を用いたシステムで取得したデータの比較を行い、遅延線を用いたシステムの有用性を示す。

2 PINダイオードスイッチを用いたレーダシステム

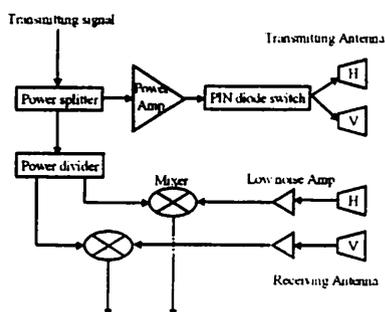


図1 スwitchを用いたレーダシステム

このシステムでは、まず一方のHの送信アンテナから信号を送信し、二つの受信アンテナによってHH、VHのデータを受信する。その後、PINダイオードスイッチによって送信アンテナをVに切り替え、HV、VVのデータを受信する。このように二回データの受信を行うことで、全偏波のデータを取得することができる。

3 遅延線を用いたレーダシステム

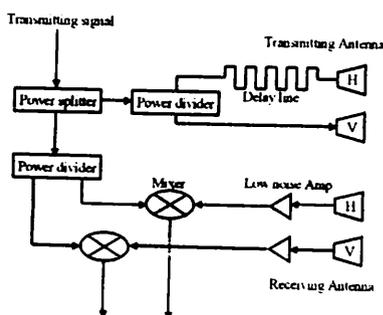


図2 遅延線を用いたレーダシステム

このシステムでは、スイッチの代わりに遅延線を用いてデータを取得する。H、V二つの送信アンテナから、同時に信号を送信し、二つの受信アンテナで受信すると、送信信号の遅延により、一つの受信チャンネルでHH、HVの二つデータ、もう一方の受信チャンネルではVH、VVのデータが受信できる。つまり、一回の受信で全偏波のデータを取得することが可能となる。

4 測定状況

スイッチと遅延線の両方のシステムを用いて実験を行った。測定状況とパラメータを以下に示す。

表1 測定パラメータ

中心周波数	10 [GHz]
掃引周波数	2 [GHz]
掃引時間	5 [msec.]
走査点数	1
FFTポイント数	16384



図3 実験状況

ターゲットは0度に傾けた二面コーナリフレクタであり、これをアンテナの方向へ移動させながらデータを取得した。取得したデータは四成分電力分解を行い、結果を比較した。

5 実験結果

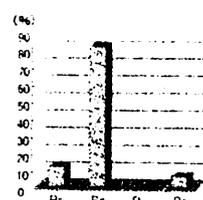
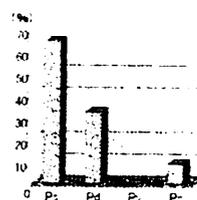


図4 スwitch型の結果 図5 遅延線型の結果

二面コーナリフレクタは二回反射成分が支配的になるターゲットであるが、スイッチ切り替え型システムの結果では表面散乱が支配的になっている。これはスイッチによるアンテナ切り替え時にもターゲットが移動し、データ取得のタイミングが合わずに誤差が発生したためである。

6 まとめ

遅延線を用いたシステムでは、アンテナの切り替えにかかる時間が無く、高速に全偏波のデータが取得できるので、ターゲットが移動する場合においても、理想的なデータを得ることができる。