Japan Geoscience Union Meeting 2011
(May 22-27 2011 at Makuhari, Chiba, Japan)
©2011. Japan Geoscience Union. All Rights Reserved.

PEM032-P31 会場:コンベンションホール 時間:5 月 27 日 10:30-13:00

沖縄偏波降雨レーダ COBRA による改良型バイスタティック試験観測
An field test of an improved bistatic observation system with COBRA

川村 誠治 [1*], 杉谷 茂夫 [1], 花土 弘 [1], 中川 勝広 [1]
Seiji Kawamura[1*], Shigeo Sugitani[1], Hiroshi Hanado[1], Katsuhiro Nakagawa[1]

[1] 情報通信研究機構
[1]NICT

気象レーダで 2 次元の風速場を測定する手法の一つにバイスタティック観測がある。我々はこの手法の従来からの問題点 (受信信号強度不足とサイドローブによる疑似エコー) を克服した新しい観測システムの検討を進めている。本発表では、これまで進めてきたシミュレーション検討を踏まえた実証実験を行い、その結果について報告する。

バイスタティック観測では主レーダ (送信局) から発射されるパルス状の電波の側方散乱を受信する。受信において送信パルスを追尾するような高速なビームスキャンは困難なため、一般にバイスタティック観測では広いビーム幅の受信アンテナを用いる。従来型システムでは、これに起因する問題点が主に 2 つ存在する。ビーム幅が広いためにアンテナ利得が低く、十分な受信強度が得られないことと、サイドローブの漏れ込みによって発生する疑似エコーである。

改良型システムでは、従来システムと同等のアンテナでアレイを合成し、受信に用いる。複数素子で受信するため、従来システムで不十分だった受信感度を補うことができる。また、一般的にアレイアンテナでは素子間隔を半波長程度にしてグレーティングローブの発生を抑制するが、新システムでは敢えて素子間隔を広げてグレーティングローブを発生させる。たとえば素子間隔を 10 波長程度にすると、素子間隔半波長の場合のメインビームよりもはるかに細いビーム (グレーティングローブ) が多数同時に形成される。この細いビームが、サイドローブからの漏れ込みの低減に有効となる。送信ビームと複数の受信ビームの交点である観測地点はそれぞれ別の (送受信局を焦点とする) 楕円上に存在するため伝搬時間が異なり、送受信のタイミングが分かっていれば時間で区別が可能である。各受信ビームの間 (谷間) は観測できないが、デジタルビームフォーミングを用いて疑似的に受信ビームを走査することにより、この空白を埋めることが可能となる。

受信アンテナとして 4 素子のアレイアンテナを用い、素子間隔を 10 波長取った場合のシミュレーションでは、受信ビームが細く送信パルスの全ての電力を受信できない受信アンテナ近傍を除けば、ほぼ全ての領域において、素子数を増やした効果で従来よりも受信強度を稼げることが示されている。また、受信信号時系列のシミュレーションでは、従来システムで発生していた疑似エコーを大きく低減できることが示されている。

現在、沖縄偏波降雨レーダ (COBRA) を送信局とし、COBRA サイトから約 23.9 km 離れた恩納村の NICT 沖縄亜熱帯計測技術センターにて受信することを想定して実証実験の準備を進めている。安価で汎用性の高いソフトウェア無線装置である USRP2 を受信素子毎に 1 台ずつ受信機 (AD 変換器) として利用することを考えている。まずは 4 素子の受信アンテナアレイでの実験を想定しており、アンテナには、COBRA 従来のバイスタティック観測用受信アンテナの他に、コリニアアンテナ、無線 LAN 用の平面アンテナ、ホーンアンテナをそれぞれ複数台用意している。4 チャンネルの受信 RF 信号を IF に落とす周波数変換部、GPS 基準信号を各 USRP2 に分配する分配機などは既に完成している。本講演では、実証実験の初期結果を報告する予定である。

キーワード: 降雨レーダ, バイスタティック, 沖縄, COBRA
Keywords: weather radar, bistatic, Okinawa, COBRA