

フェーズドアレイレーダの較正に向けたアンテナ性能の検討 The examination of antenna performance for the calibration of Phased Array Radar

芝池 尚哉^{1*}; 妻鹿 友昭¹; 嶋村 重治¹; 菊池 博史¹; 金 寛¹; 牛尾 知雄¹; 花土 弘³; 水谷 文彦²
SHIBAIKE, Naoya^{1*}; MEGA, Tomoaki¹; SHIMAMURA, Shigeharu¹; KIKUCHI, Hiroshi¹; KIM, Gwan¹;
USHIO, Tomoo¹; HANADO, Hiroshi³; MIZUTANI, Fumihiko²

¹ 大阪大学, ² 情報通信研究機構, ³ 株式会社 東芝

¹Osaka University, ²National Institute of Information and Communications Technology, ³TOSHIBA CORPORATION

数分規模で変化していく雨雲の内部構造の進展, 発達を補足し予測・対応していくためには, より高い時空間分解能(数十秒程度)を持つ気象レーダによる観測が求められる。そこで我々は大阪大学吹田キャンパスに設置された気象用フェーズドアレイレーダ(Phased Array Radar: PAR)を用いた気象観測及び解析を行っている。PARは半径60[km]圏内を10~30[秒]の時間分解能及び100[m]の距離分解能で観測を行うことができるため, 雨雲の内部構造の進展及び発達をリアルタイムに補足し, 解析を行う上で非常に有用である。

気象レーダを用いて気象観測を行うにあたって, 気象レーダの較正を行うことは非常に重要である。気象レーダの較正を行うためには, レーダ定数に必要な送受信利得や電力半値幅を測定しなければならない。また, PARは従来型気象レーダとは異なり, 128個のスロットアンテナが縦に線形配列されたアレイアンテナであり, 受信波のアンテナパターンの形成の際にはデジタルビームフォーミング処理を行っている。従って, その較正を行うためには, 送受信利得や電力半値幅の測定に加えて, 各受信素子の持つバイアス誤差が受信波のアンテナパターン形成に与える影響も考慮する必要がある。そのため本研究ではホーンアンテナを用いてPARの送信波及び受信波のアンテナパターンを測定することで, 必要なパラメータの測定を行った。加えて, 受信波アンテナパターンの測定の際に各素子のI/Qデータから, 受信信号の位相の測定も行った。

本稿では, 送受信波のアンテナパターン測定結果から得られた送受信利得及び電力半値幅を示し, その妥当性について考察を行う。加えて, 受信波アンテナパターン測定と同時に行った各素子のI/Qデータによる各素子の受信信号の位相の測定結果を示し, 受信波のアンテナパターン形成に対し各素子の持つ位相検波におけるバイアス誤差が与える影響について考察を行う。

キーワード: フェーズドアレイレーダ, 気象レーダ, アレイアンテナ, 較正

Keywords: phased array radar, weather radar, array antenna, calibration