

広帯域レーダの開発と検証

Development and confirmatin of the wide band radar

牛尾 知雄[1]; 河崎 善一郎[2]

Tomoo Ushio[1]; Zen-Ichiro Kawasaki[2]

[1] 大阪府大・工・航空宇宙; [2] 阪大・工・通信

[1] Aerospace Eng., Osaka Pref. Univ.; [2] Dept. of Comm. Eng. Osaka Univ.

通常の気象レーダでは、時間分解能が数分、空間分解能が数百メートルであるため、雷雨やそれに伴う集中豪雨のような、より分解能の高いスケールでの気象現象の解明は遅れている。例えば、雷雲内の鉛直上昇速度は、時に秒速数十メートルにも達する。こうした時間スケールの早い現象が、雷雲の構造を数十秒毎に変えているため、従来の気象レーダの分解能である数分スケールでは、各スキャン間で、雷雲セルの像が変わってしまうことが多く、これ以上のスケールの現象を問題にすることはできなかった。さらに、雷雲セルの中の挙動、即ちマイクロセルスケールの現象が存在しこれが竜巻の生成に先立つことが米国での観測から指摘されており、集中豪雨や竜巻、航空機の離着陸の際に問題となるダウンバーストなどの現象に対して、その予兆情報の抽出とその伝達にはこうしたより高分解能の時間空間スケールの観測システムの製作と観測が必要である。

本研究では、送信信号に広帯域（80MHz）を用いて、低出力高空間分解能レーダを開発した。本レーダでは、任意信号発生器を用いて、送信信号を作成し、15.75GHz にアップコンバートし、空気中に送信する。降雨などの散乱体によって散乱された信号は、受信アンテナにより受信されて、100MHz の中間周波数にダウンコンバートされる。そして、この中間周波数を直接デジタル変換している。400MHz、12 ビットでデジタル変換された受信波形は、ヒルベルト変換の後、フーリエ変換され、リファレンス信号と相互相関処理されることによって、パルス圧縮を行っている。この処理により、数メートル程度の分解能が実現されており、送信出力が 10mw と低出力ながら、高度 20 メートルから 1km 程度までの鉛直プロファイルが得られている。得られたレーダ反射因子を、地上に設置されたディストロメータと比較した結果、相関係数が 0.98 と良く一致した結果が得られており、降雨観測に対する有効性が示された。