

安心・安全な社会を実現するためのリモートセンシング手法の創出

■概要

突発的に発生する大気現象の早期捕捉や地震等の災害発生時の状況把握を可能とするリモートセンシング技術、グローバルな気候・気象の監視や予測精度の向上に必要な衛星リモートセンシング技術の研究開発に取り組み、安心・安全な社会の実現に貢献する。

リモートセンシング技術の研究開発においては、フェーズドアレイ気象レーダー（降水の観測）に加え、風、水蒸気、雲等を高時間空間分解能で地上から観測する技術（地上レーダー）の研究開発を行い、これらの融合観測によりゲリラ豪雨・竜巻に代表される突発的に発生する極端現象の早期捕捉や発達メカニズムの解明など、予測技術向上に必要な研究開発を行う。また、地震・火山噴火等の災害発生時の状況把握等に必要な技術として、航空機搭載合成開口レーダー（航空機SAR）について、構造物や地表面の変化抽出等の状況を判読するために必要な技術の研究開発に取り組むとともに、観測データの利活用を促進する。さらに、世界最高水準の画

質（空間分解能等）の実現を目指した、レーダー機器の性能向上のための研究開発を進める。

衛星搭載型リモートセンシング技術の開発においては、グローバルな気候・気象の監視や予測精度の向上を目指し、地球規模での降水・雲・風等の大気環境の観測を実現するための衛星搭載型リモートセンシング技術及び得られたデータを利用した降水・雲等に関する物理量推定する高度解析技術の研究開発を行う。

■平成30年度の成果

1. リモートセンシング技術（地上レーダー）

フェーズドアレイ気象レーダーの二重偏波化（マルチパラメータフェーズドアレイ気象レーダー：MP-PAWR）の開発は、戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）のレジリエントな防災・減災機能の強化②豪雨・竜巻予測技術の研究開発において、レーダーの性能評価後、平成30年7月下旬から運用開始とともに、参画機関と連携し一般から募集した2,000人のモニターに対してゲ

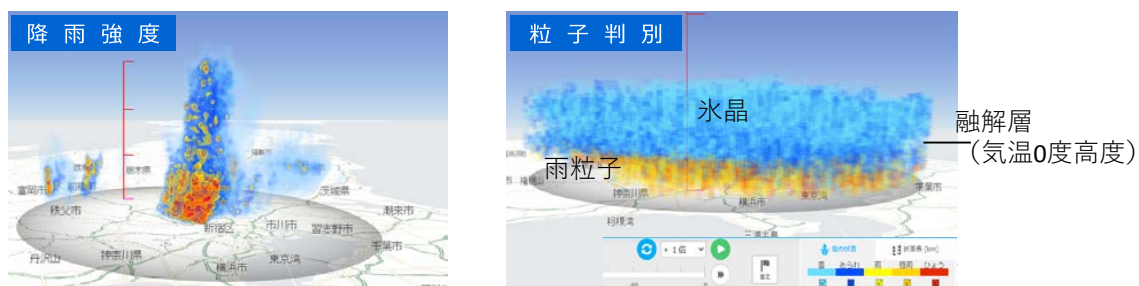


図1 MP-PAWRで観測された積乱雲の三次元構造（左図）及び偏波情報を用いた降水粒子判別結果（右図）

基準信号発生器



図2 地上デジタル放送波を利用した水蒸気観測システム、プロトタイプ版（左図）と普及版のFPGAボード（右図）

リラ豪雨の直前予測情報の実証実験を11月まで実施した(図1)。

地上デジタル放送波を利用した水蒸気量推定技術に関しては、多地点観測を容易にするため、これまでソフトウェア無線(USRP 2)及び汎用コンピュータで構成していたプロトタイプ版について、FPGAを利用した小型化・低消費電力化した普及モデルを開発し、動作確認を行った(図2)。現在、首都圏7地点(11観測基線)にプロトタイプ版を設置し、連続観測を実施している。

データ品質の向上を目指した次世代ウィンドプロファイラ(次世代WPR)に関しては、実用機に近いシステムでのアダプティブクラッタ抑圧システム(ACS)の有効性を確認するとともに、気象庁のWINDASへの適用を目指した次世代WPRのACSの実用化に向けた委託研究を開始した。また、クラッタ抑圧技術を含む技術要件の国際規格制定に向けた活動を継続実施した。

2. リモートセンシング技術(航空機SAR)

社会インフラの維持管理、植生の調査、地震や火山噴火等の災害発生時の情報収集等幅広く活用できる航空機搭載合成開口レーダー(Pi-SAR 2)の情報抽出技術の高度化として、GISデータとの融合による洪水や津波による浸水領域及び浸水深の推定など機械学習技術を用いた情報抽出技術の高度処理化を行った(図3)。また、

世界最高水準の画質(空間分解能15 cm)を実現する次世代航空機搭載合成開口レーダー(Pi-SAR X 3)の開発を前年度に引き続き実施した。無線局免許の実用化について、気象レーダー、BS/CS放送受信装置とSARとの共用検討により8月に技術基準が定められ、今後の航空機SARの実用化が期待される。

3. 衛星搭載型リモートセンシング技術

日欧共同ミッションである雲エアロゾル放射ミッション(EarthCARE)においては主要機器である雲プロファイリングレーダー(CPR)の地上検証用レーダーについては、鉛直方向から ± 4.5 度の範囲をアンテナ走査可能な電子走査雲レーダー(ES-SPIDER)のデジタル受信器の開発を行い、DBF(Digital Beam Forming)処理を実現し、初期観測に成功した(図4)。

衛星搭載ドップラー風ライダー計画においては、コア技術である高出力パルスレーザー開発を継続し実施し、超低高度衛星搭載ドップラー風ライダーのレーザーの要求仕様を達成した。テラヘルツセンシングにおいては、これまでになかった2 THz帯高感度受信機の開発を行い、目標受信機雑音温度1220 K(量子限界の13倍)を達成した。また、国内関連機関とともにSMILES-2ワーキンググループを形成し、将来計画を継続検討している。

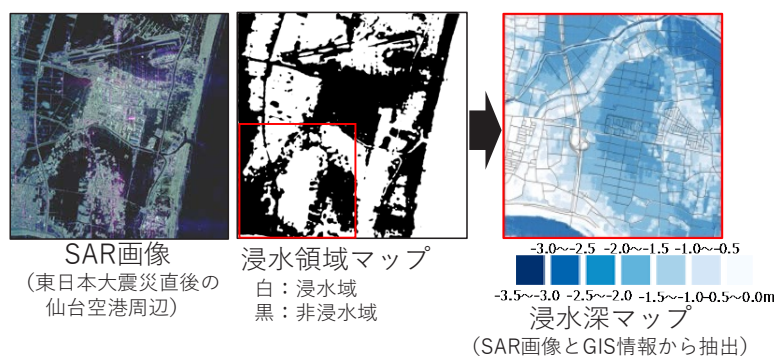


図3 航空機SARデータとGISデータの融合による浸水領域の高度抽出結果

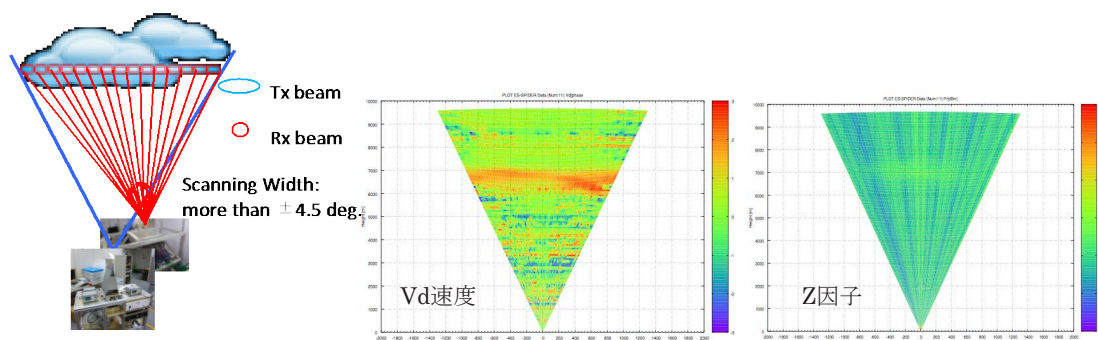


図4 電子走査雲レーダー(ES-SPIDER)で観測されたドップラー速度及びレーダー反射因子