

3.7.1 電磁波計測研究センター 電波計測グループ

グループリーダー 浦塚清峰 ほか 11 名

電波を用いた地球表面の可視化技術の研究開発

【概要】

合成開口レーダ (SAR) は、天候や昼夜に左右されずに地震、火山災害、土砂崩れ等の種々の災害状況を検出することができる。NICT では、これまでに 1.5m の分解能の航空機搭載 SAR (Pi-SAR) により災害状況把握への有効性を実証してきた。本研究開発では、航空機 SAR の開発と応用実証を行ってきた経験と技術力を生かし、災害時等の実利用を目指して、更に高精度で地球表面を観測できる、高性能航空機搭載合成開口レーダ (Pi-SAR2) を開発した。また、観測したデータをほぼ実時間で災害現地に伝送するシステムの開発を目指し、機上で画像化してデータを伝送するシステムの開発を行っている。これらの技術開発とともに、我が国における SAR 研究の中心として、国際競争力及び指導力の確保のため、航空機 SAR を利用して、新しい SAR 技術の先導的な実験や衛星実験等を推進している。

【平成 22 年度の成果】

(1) 高性能航空機 SAR の開発

総務省：「安心・安全な社会に向けた情報通信技術のあり方に関する研究会」報告書に記載されている目標「2010 年までに、1m 以下の高精度合成開口レーダによる被災地撮影技術を実現」の実現に必要な、高分解能な合成開口レーダ (SAR) 技術の開発実証を目的として、30cm の分解能を実現する高性能航空機搭載 SAR の開発を実施した。

航空機 SAR のレーダとしての主要部分については、平成 18 年度に設計を開始し、平成 19 年度には、レーダシステムの製作と航空機搭載のための航空機改修の設計を進め、平成 20 年度においては航空機に取り付けたシステムとしての完成を終了した。これにより航空機搭載 SAR システムのハードウェアの主要部分は完成し、基本的なデータ取得が可能となった。平成 20 年度から平成 21 年度にかけて、処理ソフトウェアの開発を進め、性能の評価のための飛行実験により、基本的な機能と性能の確認を実施した。

平成 22 年度は、機能と性能について、航空機搭載のハードウェアと地上処理システムを合わせた総合的な検証を行い、30cm 分解能の性能の他、ポラリメトリやインターフェロメトリといった高次の機能が機能することを確認した。また、将来の SAR 技術への展開の 1 つとして、移動体検出機能のためのアンテナ部等の改修の検討を実施した。

(2) SAR データの実時間高速伝送技術の開発

災害時等に、SAR で観測したデータをほぼ実時間で、地上の目的の場所に送ることを目指した研究開発をすすめている。高速大容量の SAR データを直接地上へ伝送することは現状では技術的に困難であり、高精度の画像処理を観測後速やかに機上でを行い、画像となったデータを圧縮して衛星を経由して地上へ伝送する方式が現実的である。

平成 22 年度では、機上で高速処理を行う装置の開発を行い (図 1)、(3) で述べる実際の災害時にも活用して迅速なデータの提供が可能となった。また、ETS-VIII 衛星を用いて航空機からの伝送実験を行い、観測、画像処理、データ伝送の一連の運用を実証した (図 2)。

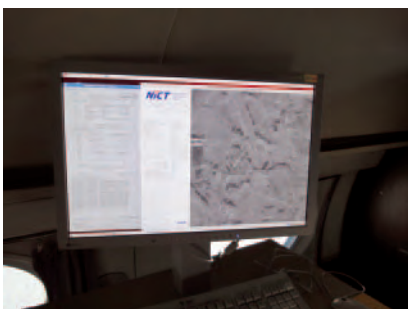


図 1 機上処理装置による SAR 画像再生処理



図 2 Pi-SAR2 と ETS-VIII 用のアンテナを装備した航空機

(3) 新燃岳火山噴火災害および東日本大震災の観測

平成 23 年 1 月末に活動が活発化した新燃岳の火山噴火に対し、2 月 22 日、2 月 26 日、および 3 月 9 日に Pi-SAR2 による観測を行った。観測データは機上で画像処理を行い、空港到着直後に関係機関に画像データを配布した (図 3)。また、同年 3 月 11 日に発生した東日本大震災に際しては、翌日早朝から観測を実施して、一部地域については新燃岳と同様に機上で処理を実施することにより、地震発生後 24 時間以内に NICT Web サイトにおいてデータを公開した。その後、広域な画像データも順次公開した (図 4)。

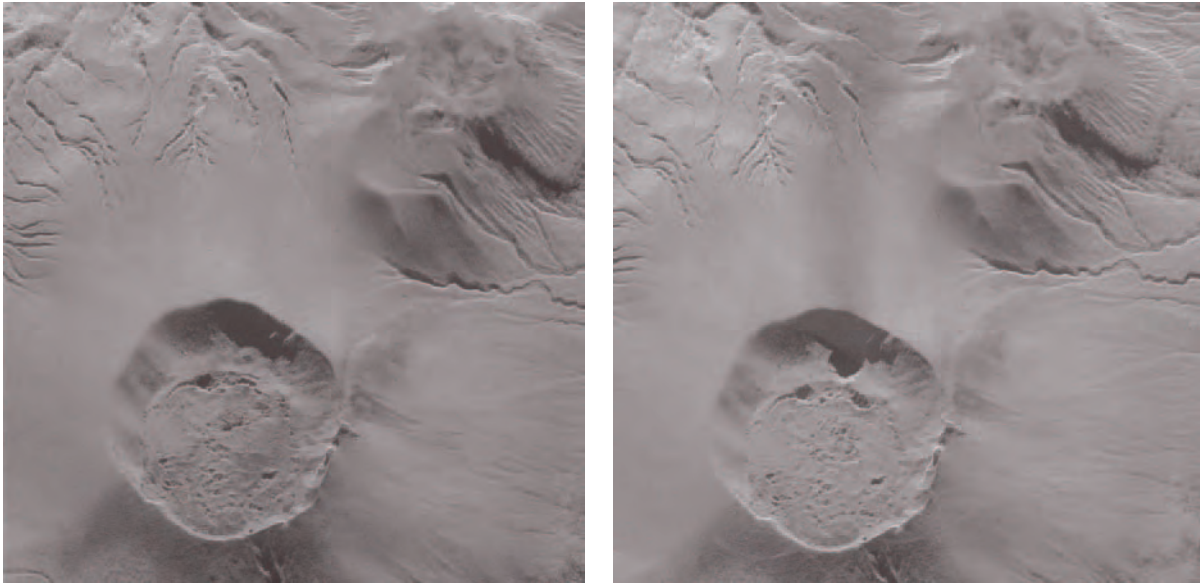


図 3 平成 23 年 2 月 26 日 (左) と 3 月 9 日 (右) に観測した新燃岳火口周辺 2km 四方の Pi-SAR2 画像。図の火口上部に新たな噴出口が出現していることが見出された。

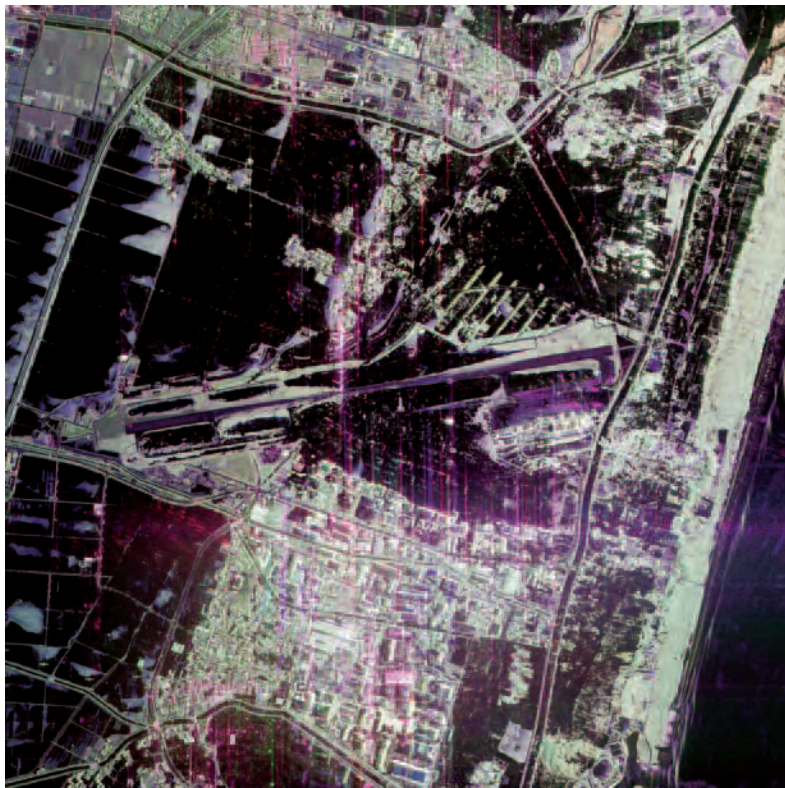


図 4 東日本大震災発生翌日の平成 23 年 3 月 12 日午前中に観測した東北地方の Pi-SAR2 観測結果の一部。仙台空港周辺 5km 四方の Pi-SAR2 画像。画像の多くを占める黒い部分は津波による冠水部分を示している。