3.1 電磁波研究所

研究所長　　平　和昌

■概要

ICTを利活用して人類の新たな価値を創造するためには、我々を取り巻く環境から様々な現象や状況を観測・測定してデータ化し、情報に置き換えていく必要がある。電磁波研究所のミッションは、電磁波を用いてこの機能を実現することである。「電磁波の特性を活かしたより正確な計測を実現することにより、社会を守り生活を守るとともに、これまで見えなかったことを見ることにより科学の新たな価値の創造を導く」ことを目標に掲げ、NICT内はもちろん、産業界やアカデミアとの連携を構築することにより、電磁波の新たな応用分野の開拓も進める。今中長期計画では、電磁波を利用して人類を取り巻く様々な対象から様々な情報を取得・収集・可視化する技術である「リモートセンシング技術」や「宇宙環境計測技術」、社会経済活動の基盤となる高品質な時刻・周波数を発生・供給・利活用するための基盤技術である「時空標準技術」、様々な機器・システムの電磁両立性（EMC）を確保するための基盤技術である「電磁環境技術」について研究開発を実施する。平成29年度も、当研究所内にリモートセンシング研究室、宇宙環境研究室、時空標準研究室、電磁環境研究室、電磁波応用総合研究室の各研究室を設置して研究開発を推進した。

■主な記事

電磁波研究所のおける平成29年度の主なトピックスを以下に示す。なお、１．の詳細については、それぞれの研究室の報告において記す。

１．各研究室における活動の概要

(1) リモートセンシング研究室

①内閣府のSIP（戦略的イノベーション創造プログラム）においてマルチパラメータフェーズドアレイ気象レーダー（MP-PAWR）を開発し、11月に埼玉大学に設置を完了、３月に無線局免許を取得して、レーダーの性能評価を開始した。

②都市の３次元マップの作成や社会インフラのモニタに活用することを目的として、航空機搭載合成開口レーダー（Pi-SAR2）の観測データから人工構造物を自動的に抽出する手法を開発した。

③内閣府防災担当が主導して省庁連携の緊急SAR観測チームの運用スキームが構築されたことに伴い、同スキームにのっとった新燃岳噴火時の観測を実施し、観測データを即座にNICTのWeb上で公開するとともに、総務省、消防庁、防災科学研究所、国土技術政策総合研究所等にデータを提供し、各組織での対策検討に活用された。

(2) 宇宙環境研究室

①情報通信研究機構法（以下、機構法）第14条第１項第４号に定められている「電波の伝わり方の観測、予報・異常に関する警報の送信等」の業務を着実に行うために、国内４カ所の電波観測施設及び南極においてイオノゾンデによる電離圏観測を24時間365日実施し、宇宙天気予報を毎日発出した。予報を掲載したNICTのWebサイトには毎月約16万件のアクセスがあり、毎日約１万人の登録者にメールで予報を伝えた。

②９月に発生した太陽フレアに伴う社会への影響について、NICTから注意喚起するためのプレスリリースを行うとともに記者会見も行い、多くのメディアで取り上げられた。NICTの宇宙天気予報Webサイトには２日間で180万のアクセスがあった。

③国際民間航空機関（ICAO）において宇宙天気情報を民間航空運用に用いるための準備が進められる中、２月、NICTはICAO宇宙天気センターとしての能力を確認する査察を受けた。

(3) 時空標準研究室

①機構法第14条第１項第３号に定められている「周波数標準値の設定、標準電波の発射、標準時の通報」の業務を着実に行い、標準電波の発射では稼働時間率99.96％を達成し、NTP（ネットワークタイムプロトコル）サービスでは毎日約13億のアクセスがあった。

②NICTが測定したストロンチウム光格子時計及びインジウムイオントラップ光時計の遷移周波数が国際度量衡委員会時間周波数諮問委員会において採択され、推奨周波数の改訂に大きく貢献した。

③携帯端末やIoT機器での活用が期待されるチップスケール原子時計の開発において、FBER（Film Bulk Acoustic Resonator）を利用した3.4 GHz発振器を開発し、原子時計動作を実現させた。

(4) 電磁環境研究室

①テラヘルツ帯電磁波に対する較正技術について、220 GHz−330 GHz用カロリーメータを産業技術総合研究所と共同で開発し、国家標準とのトレーサビリティを確立するとともに、市販の電力計を較正するための装置の不確かさ評価を行い、次年度当初から較正サービスが実施できる体制を確立した。

②テラヘルツ帯までの人体電波ばく露評価技術の開発において、ミリ波帯までの生体組織電気定数測定に基づく高精度な人体ばく露評価法を開発するとともに、テラヘルツパルス分光計測手法を用いた表皮組織ばく露特定の定量的分析を世界で初めて実施した。

③WPT（ワイヤレス電力伝送）システムに対するSAR（比吸収率）測定及びミリ波帯携帯無線端末の適合性評価のための近傍電磁界再構成手法をそれぞれ開発・実証し、国際標準機関の報告書に反映された。

(5) 電磁波応用総合研究室

①マイクロ波帯イメージング装置を用いて、コンクリート建造物である橋梁における代表的な欠陥を模擬した試験体のイメージング結果を公開するとともに、正確な計測位置のモニタリングするために無線双方向時刻比較（ワイワイ）技術との技術連携を開始した。

②国内外の文化財に対する非破壊検査に協力し、成果のアウトリーチ活動にも努めた。

③空間光通信にホログラフィック光学素子（HOE）を用いる検討を進め、従来のミラーに比べて広い入射角の光を受光するためのHOEを設計・製作し、技術を実証した。

2．研究所共通の活動

(1) 研究・観測施設の運用

「沖縄電磁波技術センター」、標準電波を送信する「おおたかどや山標準電波送信所」及び「はがね山標準電波送信所」、電離圏観測を行う「サロベツ電波観測施設」及び「山川電波観測施設」、「大宜味電波観測施設」等を運用し、研究開発及び定常業務の実施に資した。

(2) 広報活動

７件の報道発表を行い、TV・ラジオ番組に65件取り上げられ、新聞や雑誌にそれぞれ413件、34件の記事が掲載された。また、延べ1,178名の視察・見学に対応した。鹿島宇宙技術センターオープンハウス（７月29日実施）には729名が、沖縄電磁波技術センターオープンハウス（11月23日実施）には201名が来場した。

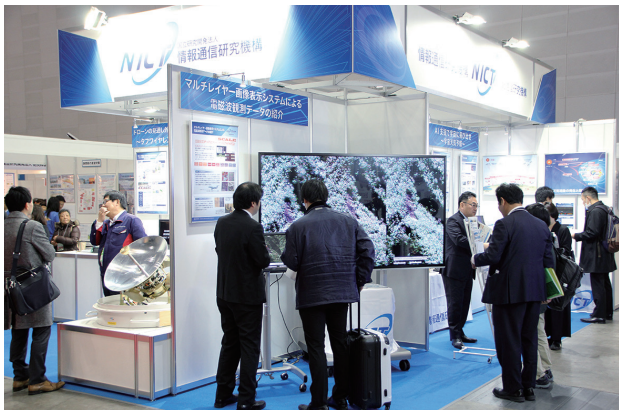

図1　第22回震災対策技術展（横浜）

図2　防災ワークショップⅡ－大規模火山噴火に備える地域防災－

(3) 研究成果の外部への出展

「第22回震災対策技術展（横浜）」（図１）、「CEATEC JAPAN 2017」等に出展し、研究成果をアピールした。

(4)「次世代安心・安全ICTフォーラム」における活動

「次世代安心・安全ICTフォーラム」は、ICTを利用した安心・安全社会の実現を目指した取組を産学官の連携により推進することを目的として平成19年に設立された。当研究所では平成22年度からこの活動に参画するとともに、事務局機能も担当している。２月９日に「災害・危機管理ICTシンポジウム2018」をパシフィコ横浜にて開催し、全５件の講演に対して約110名の参加者があった。また、３月３日に鹿児島大学地域防災教育研究センターと「防災ワークショップⅡ－大規模火山噴火に備える地域防災－」（図２）を鹿児島大学で開催し、全８件の講演に対して104名の参加があった。