

■概要

ICTを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30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内の各研究室を設置して研究開発を推進した。

■主な記事

電磁波研究所における平成30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項を参照いただきたい。

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

- ・内閣府の戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）において開発したマルチパラメータフェーズドアレイ気象レーダー（MP-PAWR）の運用を開始し、一般から募集した2,000人のモニターに対してゲリラ豪雨の直前予測情報を提供して機能を評価する実証実験を7月下旬から11月まで実施した。
- ・地上デジタル放送波を利用した水蒸気量推定の観測点を容易に拡大するため、観測装置の小型化・低消費電力化に注力し、首都圏7地点で連続観測を実施した。

- ・航空機搭載合成開口レーダー（Pi-SAR 2）の観測データとGIS（Geographic Information System）データを融合し、機械学習を用いることで、洪水・津波による浸水深の推定などの情報を自動的に求める手法を開発した。

(2) 宇宙環境研究室

- ・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か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層観測を24時間365日実施し、宇宙天気予報を毎日発出した。予報を掲載した機構のWebサイトをリニューアルし、毎月約7万件のアクセスがあった。また、毎日約7千人の登録者にメールで予報を伝えた。
- ・地上から大気圏・電離圏までを統一的に計算する数値モデル「GAIA」を更に高精度化し、データ同化手法の開発を進めた。
- ・磁気圏MHD（magneto-hydrodynamics）シミュレーションのリアルタイム化を行い、宇宙天気予報会議での利用を開始した。また、オーロラ予報のWebサイトをリニューアルした。
- ・旧平磯太陽観測施設で取得した光学・電波観測データや、山川電波観測施設で取得した太陽電波観測データをデータベース化して公開した。また、深層学習を用いた太陽フレア発生確率予測の実運用システムを開発した。

(3) 時空標準研究室

- ・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」の業務を着実にを行い、標準電波の発射では年間99.99%の時間で送信を行い、NTP（ネットワークタイムプロトコル）サービスでは毎日約60億を超えるアクセスがあった。
- ・NICTが保有するSr（ストロンチウム）光格子時計が、国際度量衡委員会から光周波数標準として世界2例目となる二次周波数標準に認定された（11月）。Sr光格子時計を10日間連続運転し、光周波数標準として世界で初めて直近の国際原子時の歩度を評価した（12月）。

- ・イタリア天体物理研究所・NICT鹿島宇宙技術センター・NICT本部の間で世界初のVLBI周波数リンクを確立し、これを利用してイタリア国立計量研究所が有するYb（イッテルビウム）光格子時計とNICTが有するSr光格子時計の周波数比較実験を開始した（10月）。

(4) 電磁環境研究室

- ・近接電磁耐性評価用の広帯域アンテナを開発し、作製したプロトタイプを評価した結果、電磁耐性の国際規格におけるアンテナ要求特性を満足しつつ、従来から市販されている製品に比較して約4倍の電力効率の向上を実現した。
- ・超高周波帯の電磁波に対する較正技術について、140-220 GHz用カロリメータを産業技術総合研究所と共同開発し、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った。
- ・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、生体組織の電気定数測定の不確かさ評価を行い、サブミリ波帯までの電気定数データベースを構築した。また、ミリ波帯までの生体組織電気定数データベースに基づく人体ばく露評価結果が、国際ガイドラインの次期改訂版の根拠として採用された。

(5) 電磁波応用総合研究室

- ・アクティブ赤外イメージング法による鋼管内部のイメージング技術を製鉄会社に技術移転するとともに、建設会社とマイクロ波による建物内部の可視化の共同実験を開始した。
- ・NICT独自のホログラム印刷技術（HOPTEC）により作製したスクリーンを用い、高い波長選択性を生かしたフルカラー化や、薄くて軽い透過型ディスプレイへの応用を実証し、HOPTECの社会展開を目指して、企業との連携を開始した。

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) シンポジウムの開催

「NICT電磁波研究所シンポジウム～電磁波を用いて新たな価値の創造を導く～」を12月21日に開催し、今中長期計画のこれまでの活動成果を総括するとともに将来の活動の方向性を議論した（図1）。当日は176名の来

場者があり、外部一般参加者では産業界関連（企業・財団など）が63%を占め、これまでの活動で直接の接点が無かった企業からも多くの参加をいただいた。

(3) 広報活動

4件の報道発表を行い、TV・ラジオ番組に19件取り上げられ、新聞や雑誌にそれぞれ120件、33件の記事が掲載された。また、延べ1,936名の視察・見学に対応した。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171名が来場した。

(4) 研究成果の外部への出展

4月21日に沖縄県立博物館・美術館にて「カガクジカン2018」に出展し、子供を対象にして沖縄電磁波技術センターの研究活動の紹介を行った。平成31年2月7・8日に「第23回震災対策技術展（横浜）」をパシフィコ横浜で開催し、最新の防災関連の研究成果をアピールした（図2）。

(5) 「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。平成31年2月8日に「災害・危機管理ICTシンポジウム2019」をパシフィコ横浜にて開催し、全5件の講演に対して約90名の参加者があった。



図1 電磁波研究所シンポジウムの模様



図2 第23回震災対策技術展（横浜）の模様